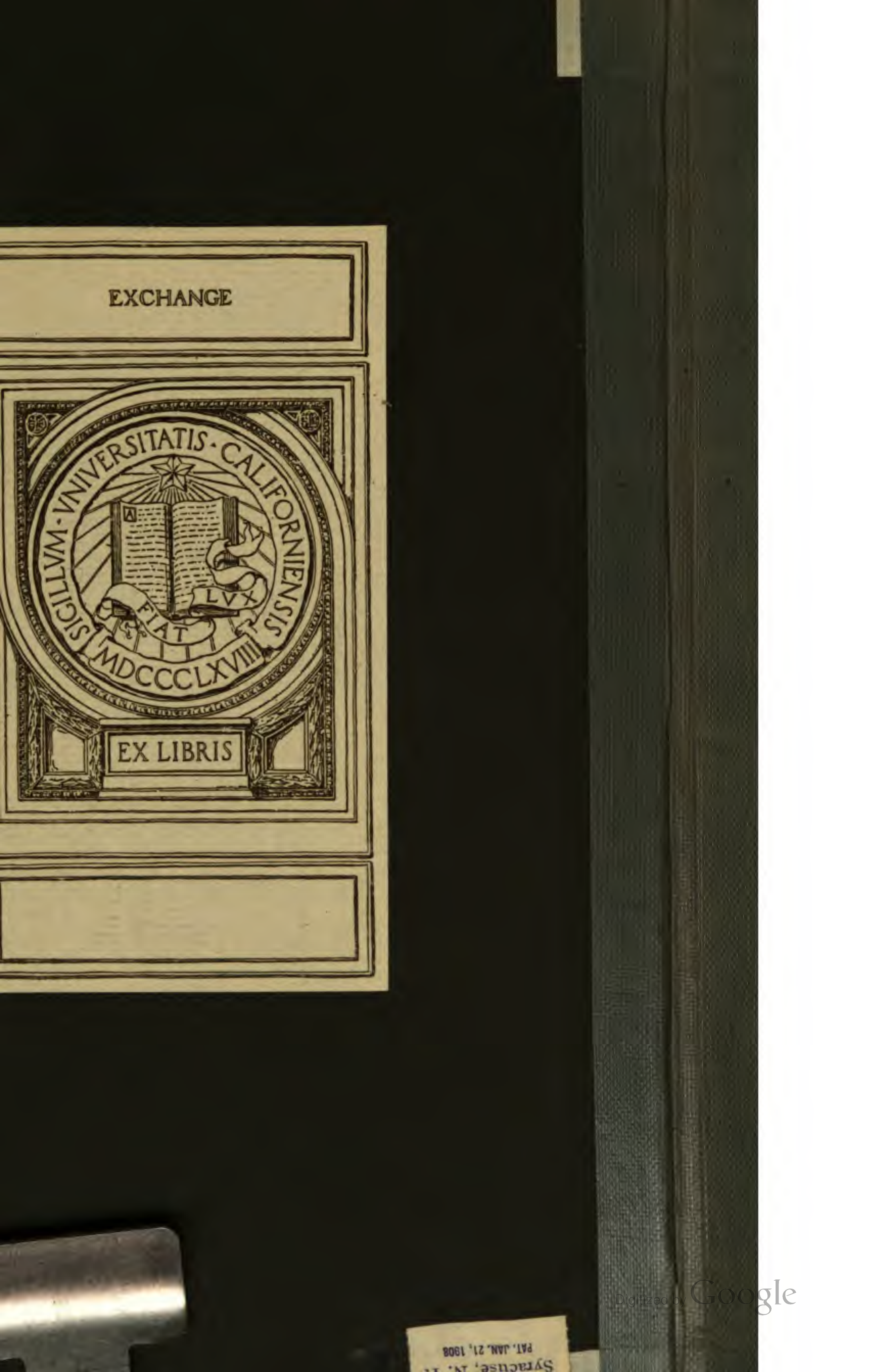

UC-NRLF
$B 79 776


EXCHANGE
SIGILLVM · VNIVERSITATIS · CALIFORNIENSIS
FIAT LVX
MDCCCLXVIII
EX LIBRIS

Die Kohlen- und Eisenerzfrage der Gegenwart und Zukunft.

Inaugural-Dissertation

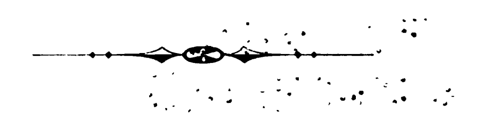
zur Erlangung der Doktorwürde

der Hohen Philosophischen Fakultät der Universität Leipzig

vorgelegt von

Rudolf Schönfeld

aus Borna b. Leipzig.



Rammingsche Buchdruckerei (Inh. M. Rautenstrauch), Dresden.

1914.

Angenommen von der II. Sektion auf Grund der Gutachten der Herren Schmid und Rinne.

Leipzig, den 29. Januar 1914.

Der Procancellar:
Kirchner.



Diese Abhandlung erscheint gleichzeitig im Kommissionsverlage von E. Wulffen in Dresden als selbständige Schrift.

Vorwort.

Die nachstehende Abhandlung bietet eine wissenschaftlich-statistische Erörterung der Kohlen- und Eisenfrage. In ihr sind sämtliche bisher auf diesem Gebiete vorhandenen Untersuchungen berücksichtigt worden. Um die Tabellen zusammenstellen zu können, auf die sich die Arbeit in der Hauptsache stützt, waren zahlreiche größere Schwierigkeiten zu überwinden. Das vorhandene Material und selbst die amtlichen Quellen sind nämlich z. T. höchst lückenhaft und unzuverlässig. Außerdem entbehren sie, was ohne weiteres verständlich ist, der Gleichartigkeit und Vergleichbarkeit. Daher wurden einige Umrechnungen und die Einführung analoger Gewichtseinheiten nötig:

1 Tonne	=	1000	kg
1 long ton	=	1016,05	„
1 short ton	=	907,18	„
1 pud	=	16,38	„
1 kwan	=	3,756	„

Wir verweisen auch auf die beigefügten graphischen Darstellungen, die zur Verständlichkeit der Ausführungen wesentlich beitragen und die Vergleichbarkeit der angestellten Betrachtungen erleichtern. Die angefügte Karte gibt einen Gesamtüberblick über die geographische Verbreitung der Kohlen- und Eisenminen.

Des weiteren sind an die Besprechung der tatsächlichen Verhältnisse von 1870 bis zur Gegenwart noch einige Ausblicke auf ihre zukünftige Gestaltung angeschlossen, und daraus einige Schlußfolgerungen gezogen worden. Die Frage, wie lange die noch vorhandenen Vorräte ausreichen werden, ist eingehend erörtert und für den Fall ihrer Erschöpfung auf die in Betracht kommenden Ersatzmittel gebührend hingewiesen worden.

Der Verfasser dankt an dieser Stelle Herrn Prof. Dr. Ferd. Schmid, von dem die Anregung zu der Bearbeitung dieses höchst aktuellen Problems ausging, für seine bereitwillige Unterstützung und das Interesse, das er ihm jederzeit entgegengebracht hat.

Inhalt.

Literatur-Verzeichnis.

Statistik.

Annuaire Statistique de la France.
Annuario Statistico Italiano.
Annuaire Statistique de la Belgique.
Bidrag till Sveriges Officiella Statistik.
Finanzielles und wirtschaftliches Jahrbuch für Japan. Herausgeg. vom Kaiserl. Finanzministerium in Tokio.
Jahrbuch der Statistik des Deutschen Reiches.
Monatshefte zur Statistik des Deutschen Reiches.
Mineral Industry, The —.
Niederlande Jaarcijfers.
New-Zealand, The — Official Year-Book.
Résumé statistique de l'Empire du Japon.
Statistical Abstract for the United Kingdom.
Statistical Abstract for the several Colonial and other Possessions of the United Kingdom.
Statistical Abstract of the United States.
Statistical Year-Book, The — of Canada.
Statistik des Deutschen Reiches.
Sundbärg, Gustav. Apersus statistiques internationaux.
Vierteljahrshefte zur Statistik des Deutschen Reiches.
Victorian Year-Book.

Zeitschriften usw.

Annuales des mines.
Allgemeine österreichische chemische und technische Zeitung.
Bulletins of the United States geological survey. Washington.
Berg- und Hüttenmännische Rundschau.
Bergwirtschaftliche Mitteilungen.
Chemiker-Zeitung.
Deutsches Handels-Archiv. Zeitschrift für Handel und Gewerbe. Herausgeg. vom Reichsamt des Innern.
Erzbergbau, der —. Zentralblatt für den gesamten Erzbergbau.
Engineering, The — and Mining Journal.
Glückauf. Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift für den Niederrhein und Westfalen.
Handelsmuseum. Das —. Herausgeg. von der Direktion des k. k. österreichischen Handelsmuseums.
Iron and coal trades review.
Iron Age, The —.
Jahresbericht des Vereins für bergbauliche Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund.
Jahrbuch der deutschen Braunkohlen- und Steinkohlenindustrie.

Jahrbuch für den Oberbergamtsbezirk Dortmund.
Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen.
Kali, Erz und Kohle. Zentralorgan des gesamten Berg-, Hütten- und Maschinenwesens und Tiefbohrtechnische Rundschau.
Nachrichten für Handel und Industrie. Zusammengestellt vom Reichsamt des Innern.
Mineral Industry, The —.
Mining Journal.
Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen.
Petermanns Mitteilungen.
Stahl und Eisen. Zeitschrift für den Verein deutscher Eisenhüttenleute.
Stein- und Braunkohle.
Technik und Wirtschaft.
Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt für Österreich.
Weltverkehr und Weltwirtschaft. Zeitschrift für Wissenschaft und Politik des Weltmarktes und der Weltwirtschaft.
Zeitschrift für den Verein deutscher Ingenieure.
Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preußischen Staate.
Zeitschrift für praktische Geologie.

Kohle.

Danneberg, A. und W. C. Klein. Die Geologie des Aachener Steinkohlenbeckens und des angrenzenden holländisch-belgischen Gebietes.
Danneberg, A. Geologie der Steinkohlenlager.
Dilworth, J. B. Kohlenfelder der Philippinen. Berg- und hüttenmännische Rundschau 1912.
Drake, Noah F. Die Kohlenfelder von Nordost-China. Österr. Zeitschr. f. Berg- und Hüttenwesen 1903.
Fischer, R. Der Braunkohlenbergbau im Bornaer Revier 1910.
Fischer. Die Brennstoffe Deutschlands und der übrigen Staaten der Erde und die Kohlennot. 1901.
Frech. Deutschlands Steinkohlenfelder und Steinkohlenvorrat. Stuttgart 1912.
Frech. Über die Ergiebigkeit und voraussichtliche Erschöpfung der Steinkohlenlager. 1901.
Frech. Wann sind unsere Steinkohlenlager erschöpft? Glückauf 1909.
Freimuth. Spitzbergen und Bäreninsel, ihr Steinkohlenvorkommen. Glückauf 1909.
Freise. Vorkommen und Verbreitung der Steinkohle.
Gäbler, C. Das oberschlesische Steinkohlenbecken. 1909.
Hassel, Th. Internationaler Steinkohlenhandel, insbesondere seine wirtschaftlich-statistische Gestaltung im Jahrzehnt 1891/1900. 1905.
Klein, W. C. Die Steinkohlenformation in Holländisch-Limburg und dem angrenzenden belgischen Gebiete. XI. Bergmannstag-Festschrift.
Krusch, Prof. Dr. Kohlenvorrat. Bergwirtschaftl. Mitt. 1911.
Kukuk, P. Unsere Kohlen. 1913.
Kukuk und Mintrop. Die Kohlenvorräte des rechtsrhein.-westfäl. Steinkohlenbezirkes. Glückauf 1909.

Nasse. Die Kohlenvorräte der europäischen Staaten, insbesondere Deutschlands, und deren Erschöpfung. 1893.
Petrascheck, W. Die Steinkohlenlager am Donau-Weichsel-Kanal. Bergwirtschaftl. Mitt. 1910.
Petrascheck, W. Das Kohlenvorkommen von Zillingsdorf bei Wiener-Neustadt. Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1912.
Rasser, Dr. E. O. v. Argentiniens Kohlenlager. Bergwirtschaftl. Mitt.
Runge, Dr. Das Ruhrsteinkohlenbecken.
Seidl. Kohlenpreise und Förderkosten. Techn. u. Wirtschaft 1912.
Simmersbach, Oscar. Die Steinkohlenvorräte der Erde. Stahl u. Eisen 1904.
Schimonosekie, Kaiserliches Konsulat in —. Entwicklung und gegenwärtiger Stand des Kohlenbergbaues und Handels in Japan. Ber. über Handel u. Industrie 1912.
Stillich, Dr. Osk. und Arthur Gerke. Kohlenbergwerk.
Wien. Bericht über die Tätigkeit des statistischen Seminars an der Universität Wien in den Wintersemestern 1907/08, 1908/09 und 1909/10.
Wunsdorf, W. u. G. Fliegel. Die Geologie der niederrheinischen Tiefebene. Festschrift des Bergmannstages Aachen 1910.

Eisen.

Ahlburg, Dr. Der Erzbergbau in Steiermark, Kärnten und Krain. Zeitschr. für Berg-, Hütten- und Salinenwesen 1907.
Angelini, Dr. V. Die Eisenerze in Cogne (Valle d'Aosta). Stahl u. Eisen 1912.
Barral, J. Die Eisenerzgruben von Quenza (Algerien). St. u. Eisen 1911.
Beck, Dr. Ludwig. Die Geschichte des Eisens in technischer und kulturgeschichtlicher Beziehung. Braunschweig 1903.
Beyschlag, Dr. Die Eisenerzvorräte der Welt. Bericht f. d. intern. Kongreß f. Berg- u. Hüttenwesen, Angewandte Mechanik und praktische Geologie Düsseldorf 1909.
Böcker, H. E. Die Ermittelung der Eisenerzvorräte Deutschlands und der Welt. Glückauf 1910.
Carnegie, Andrew. Conservation of Ores and Minerals. Eng. and Min. Journal 1908.
Curhmann, Alberton S. Erhaltung von Eisen und Stahl. Mitt. d. Iron and Steel Institute.
Einecke, G. u. W. Köhler. Die Eisenerzvorräte des Deutschen Reiches. Glückauf 1911.
Haenig, Ing. A. Der Erz- und Metallmarkt. Stuttgart 1910.
Handelsministerium in Wien. Das Roheisen unter Berücksichtigung seiner weiteren Verarbeitung. 1903/1904.
Hecker, Dr. Eisenerzvorkommen des Routivara und des Vallatj. Glückauf 1908.
Heintke. Seeerz und seine Gewinnung. Glückauf 1910.
Holzapfel, Prof. Dr. Eisenerzvorkommen in der fränkischen Alb. Glückauf 1910.
Hoyer, K. G. Manganerzbergbau in der spanischen Provinz Huelva. Zeitschrift f. prakt. Geol. 1911.

Jeans. Die englische Eisenindustrie. Stahl u. Eisen 1904.

Kandikine, Th. Der Berg Blagodat im Ural und seine Umgebung. Stahl und Eisen 1912.

Katzer, Dr. Friedrich. Die Eisenerzlagerstätten Bosniens und der Herzegowina. Stahl und Eisen 1911.

Kemp, J. P. Über die Mittel für die zukünftige Eisenindustrie das erforderliche Erz zu finden. Bergwirtschaftl. Mitt.

Krusch. Untersuchung und Bewertung von Erzlagerstätten.

Launy, L. de. Die Weltvorräte an Eisenerzen. Bergw. Mitt.

Neumann, Dr. phil. Bernhard. Die Metalle. Geschichte, Vorkommen und Gewinnung nebst ausführlicher Produktions- und Preis-Statistik. Halle 1904.

Pilz. Die Erzlagerstätten von Carthagena in Spanien. Z. f. pract. Geol. 1908.

Roß, Ing. C. Vom Eisenerz. Kosmos, Handweiser für Naturfr. 1912.

Sehmer, Dr. Th. Der internationale Eisenerzhandel. Weltverkehr und Weltwirtschaft 1912/13.

Sehmer, Dr. Th. Die Eisenerzversorgung Europas. Harms, Probleme der Weltwirtschaft 1910, Bd. 2.

Simmersbach. Die Entwicklung der Roheisenindustrie Großbritanniens. Stahl und Eisen 1897.

Simmersbach. Franz. Eisenerzvorkommen. Österr. Z. f. Berg- u. Hüttenwesen 1911.

Simmersbach. Die heutige Lage der britischen Eisenindustrie. Stahl und Eisen 1900.

Stillich, Dr. Oskar und Jng. H. Steudel. Eisenhütte.

Stockholm. The Iron Ore Resources of the World. Bericht für den internationalen Kongreß für Berg- und Hüttenwesen, angewandte Mechanik und praktische Geologie. 1910.

Teichgräber. Die Eisenerzvorkommen in Galizien. (Spanien.) Stahl und Eisen 1904.

Vogt. Norwegens Eisenerzbergbau. Z. f. prakt. Geol. 1907.

Wedding. Italiens Eisenindustrie. Stahl und Eisen 1907.

Kohle und Eisen.

Binz, A. Kohle und Eisen 1909.

Festenberg-Packisch, Hermann v. Der deutsche Bergbau. Berlin 1886.

Konsalewski, W. J. Die Produktiv-Kräfte Rußlands. Zusammengestellt vom Kaiserl. Russisch. Finanzministerium 1898.

Milch, L. Die Bodenschätze Deutschlands. 1912.

Neumark. Die russische Roheisen- und Kohlenindustrie. St. u. Eisen 1901.

Richthofen, v. China.

Smith, George Otis. Mineral Resources of the United States.

Smith, Warren D. The Mineral Resources of the Philippine Islands.

Schneider, Robert. Die Entwicklung, Bedeutung und Zukunft des Bergbaues und der Eisenindustrie. Bochum 1905.

Schubert, Dr. Richard. Über die nutzbaren Mineralquellen Dalmatiens. Zeitschr. f. prakt. Geol. 1908.

Voit. Nutzbare Lagerstätten Südafrikas. Zeitschr. f. prakt. Geol. 1908.
Wirth, W. Ungarn und seine Bodenschätze. Frankfurt 1885.

Allgemeines.

Alt, Dr. H. Die Teerfarbenindustrie und ihre Bedeutung. Kosmos, H. f. N. 1908.
Bartholomey, J. B. Atlas of the World's Commerce. London.
Diesel, Dr. Ing. R. Der Dieselmotor. Beiblatt zu den techn. Monatsheften 1912.
Fürst, A. Der Sieg der Turbine. Kosmos, H. f. N. 1912.
Giesen, W. Die Vergeudung der natürlichen Hilfsquellen in den Vereinigten Staaten Nordamerikas und die zukünftigen Quellen der Kraft. Techn. u. Wirtschaft 1910.
Günther, Hanns. Technische Träume. Kosmos, H. f. N. 1912.
Handelstag. Die wirtschaftliche Bewegung von Handel und Industrie in Deutschland im Zeitraum von 1884 bis 1888. Generalsekretariat des Deutschen Handelstages.
Harms. Probleme der Weltwirtschaft. Kanada. Band 10.
Höfer, H. Das Erdöl und seine Verwandten. Braunschweig 1912.
Junge, F. C. Die Auswertung vaterländischer Bodenschätze. Technik und Wirtschaft 1910.
Jurascheck. Übersichten über die Weltwirtschaft.
Klaiber, Herm. Dampfmaschinen, Dampfkessel, Gas-, Öl- und Benzinmotoren. Stuttgart 1908.
Miethe, Geh. Rat Dr. A. Die Technik im 20. Jahrhundert. 4 Bde. Braunschweig 1911/1912.
Möller, Dr. F. W. Der Wirtschaftsbetrieb der Erdöle. Technik und Wirtschaft 1910.
Neuburger, Dr. A. Die weiße Kohle. Kosmos, H. f. N. 1907.
Rinne, F. Praktische Gesteinskunde für Bauingenieure etc. Leipzig 1908.
Sievers, Dr. W. Südamerika und die deutschen Interessen. Stuttgart 1903.
Schultze-Großborstel, Dr. Ernst. Streifzüge durch das nordamerikanische Wirtschaftsleben. Halle 1910.
Schütz, Ch. Kraftmaschinen. Hamburg 1909.
Schwemann, H. Verfügbare Energiemengen der Weltkraftwirtschaft. Technik und Wirtschaft 1911.
Vater, R. Einführung in die Theorie und den Bau der neueren Wärmekraftmaschinen (Gasmaschinen). Leipzig 1909.
Vater, R. Neuere Fortschritte auf dem Gebiete der Wärmekraftmaschinen. Leipzig 1909.
White, J. C. The Waste of Mineral Fuel Resources. Eng. and Min. Journal 1908.
Wolf, Julius. Volkswirtschaft der Gegenwart und Zukunft. Leipzig 1912.
Zoepfl, G. Wasserkraft. Berlin 1906.

Einleitung.

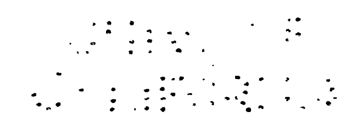
Kohle und Eisen sind zweifellos zwei der wichtigsten, wenn nicht die wichtigsten Faktoren unserer heutigen Industrie, ja im gesamten wirtschaftlichen, sozialen und öffentlichen Leben. Wie wir heute je nach dem Material, das in vergangenen Zeiten den Hauptfaktor des wirtschaftlichen Lebens bildete, von einer Steinzeit und von einer Bronzezeit reden, so werden dereinst spätere Geschlechter von der Jetztzeit als von einer Kohlen- und Eisenzeit sprechen können. Kohlenlager und Eisenvorkommen sind heute von der größten Bedeutung für die Entwickelung und für den wirtschaftlichen Wohlstand eines Landes. Ohne diese beiden Naturschätze wäre es unmöglich gewesen, Handel und Industrie auf den Höhepunkt zu bringen, auf dem sie heute stehen. Fürst Bismarck sagte 1890: „Eisen und Kohle, das sind die Pole, um die sich das gesamte wirtschaftliche Leben unserer Zeit dreht". Diese zwei Elemente verbürgen einem Lande Handel und Industrie. Es ist bisher noch nicht gelungen, England, das in Bezug auf diese Bodenschätze völlig unabhängig von anderen Ländern dasteht, von seiner weltbeherrschenden Stellung zu verdrängen. Die Vereinigten Staaten von Amerika verdanken ihren riesigen wirtschaftlichen Aufschwung einzig und allein ihrem ungeheuren Reichtum an Kohle und Eisen. Japan fängt an, auf dem Weltmarkt eine Rolle zu spielen, seitdem es versteht, sein Kohlen- und Eisenvorkommen auszunutzen.

Von der Kohle wissen wir, daß sie schon in älteren Zeiten als Heizmaterial Verwendung gefunden hat. So wird der Anfang des Zwickauer Steinkohlenbaues in das zehnte Jahrhundert zurückverlegt. Für Großbritannien wird der Steinkohle in der Chronik der Abtei von Peterborough aus dem Jahre 852 zum ersten Male Erwähnung getan. Ja, in China soll die Kohle nach Le Comte schon seit 2000 Jahren als Heizmaterial benützt worden sein. Die Erfindung der Dampfmaschine 1702 durch die Engländer Thomas Newcomen und John Cawley und die Entwickelung der modernen Verkehrsmittel, der Eisenbahn und des Dampfschiffes, brachten für die Kohlen und Eisenindustrie einen riesenhaften Aufschwung. Hatte man sich bis dahin vielerorts des Holzes bez. der Holzkohle als Heizmaterial bedient, so führte sich nunmehr die Steinkohle und später die geringwertigere Braunkohle immer mehr in den Weltmarkt ein. Mit der Gewinnung brauchbaren Kokses für Hochöfen aus Steinkohle fanden auch die Verhüttungsprozesse der Eisenerze eine bis dahin ungeahnte Vervollkommnung.

Wir stehen jetzt in einer Zeit, in welcher Kohle und Eisen alle unsere wirtschaftlichen Verhältnisse beherrschen. Doch nicht für ewig! Zwar hat uns die Natur mit einem Vorrat ausgestattet, der noch für lange Zeit unsere Bedürfnisse decken wird. Aber auch der Weltbedarf ist sehr groß. Auf die Dauer wird dieser Herrschaft von Kohle und Eisen eine Grenze gesetzt durch die dereinstige Erschöpfung ihrer Vorräte.

Schon vielfach ist die Frage erörtert worden, ein wie großer Vorrat an Kohle und Eisen uns noch zur Verfügung steht, und wann der Zeitpunkt der Erschöpfung eintreten wird. Welch große Bedeutung man dieser Frage beilegt, geht schon daraus hervor, daß verschiedentlich von den Regierungen Kommissionen eingesetzt worden sind, die sich jahrelang lediglich mit der Beantwortung dieser Frage beschäftigt und dicke Bände über das Ergebnis veröffentlicht haben. Auch für die internationalen Geologenkongresse in Düsseldorf 1909 und Stockholm 1910 standen diese Themata auf der Tagesordnung, und auf dem 1913 in Toronto (Kanada) abgehaltenen Geologenkongreß ist ebenfalls die Kohlenfrage erörtert werden. Es sind Bohrungen, Untersuchungen und Schätzungen vorgenommen worden, an deren Hand wir die Beantwortung der Frage, wie lange der Kohlen- und Eisenvorrat der Erde noch ausreichen wird, mit einiger Sicherheit wagen dürfen.

Selbstverständlich können ebensowenig, wie der Vorrat auf Tonnen genau berechnet oder geschätzt werden kann, in Bezug auf die Zeitdauer mathematisch genaue Vorausberechnungen gemacht werden. Es kann sich hierbei immer nur um Mindestangaben handeln.



A.

Kohle.

I.

(Allgemeines.)

Kohle.

Die Kohlengesteine im engeren Sinne werden eingeteilt in Braunkohle, Steinkohle und Anthrazit. Diese unterscheiden sich nicht scharf voneinander, sondern ihre verschiedenartigen Vorkommen gehen ineinander über. Einen wesentlichen Unterschied bildet allein der Prozentgehalt an Kohlenstoff. Je älter ein Gestein ist, desto reicher ist es an Kohlenstoff, und desto höher ist sein Heizwert. Chemisch setzen sich die Kohlengesteine wesentlich zusammen aus Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff. Der prozentuale Gehalt der Kohlengesteine an diesen Elementen ist aus folgender Tabelle ersichtlich:

Braunkohle: 56—75% C 3—7% H 27—28% O 2—13% N,
Steinkohle: 74—96% C 0,5—5,5% H 3—20% O minimal N,
Anthrazit: über 90% C.

Demnach hat der Anthrazit das größte Alter aufzuweisen. Er gehört vorwiegend dem älteren Palaeozoikum an. Jm jüngeren Palaeozoikum herrscht die Steinkohle, während die Braunkohle ihren Ursprung hauptsächlich dem Tertiär verdankt[1]).

Im Verhältnis zur Steinkohle tritt die Braunkohle nur in geringen Mengen auf. Dieser Umstand, sowie der bedeutend höhere Heizwert sind die Gründe, warum für den Weltmarkt fast ausschließlich die Steinkohle und der Anthrazit in Frage kommen. Braunkohlenförderung ist vorläufig von größerer Bedeutung nur für Deutschland, Österreich-Ungarn und Frankreich.

Wollen wir der Frage nach der Erschöpfung der Kohlenvorräte der Erde näher treten, so müssen wir zunächst einmal die vorhandenen Kohlenvorräte möglichst genau feststellen. Dabei kommen natürlich nur die Kohlen in Betracht, die für uns abbaufähig und gewinnbar sind, d. h. deren Förderung technisch möglich und wirtschaftlich lohnend ist.

---

[1]) Bergius hat künstlich Steinkohle hergestellt und dadurch experimentell bewiesen, daß zur Bildung dieser Kohlenart großer Druck nötig ist.

Durch die Eigenwärme der Erde wird der Tiefe eine Grenze gesetzt, bis zu welcher Kohlenbau betrieben werden kann. Die direkte Beeinflussung der Erde durch die Bestrahlung der Sonne reicht mit einer Temperatur von 10 Grad C bis zu einer Tiefe von 25—30 m. Von hier an, von dieser sogenannten neutralen Fläche an, steigt die Temperatur mit zunehmender Tiefe und zwar nach der allgemein angenommenen geothermischen Tiefenstufe, die man auf Grund von Erfahrungen in Grubenschächten und bei Tiefbohrungen ermittelt hat, im Durchschnitt mit je 37 m um einen Grad C.

Empirisch steht nun aber fest, daß man Arbeiter in feuchter Luft bei einer Temperatur von über 40 Grad C, in trockener Luft bei einer Temperatur von über 50 Grad C nicht mehr auf längere Zeit beschäftigen kann. Wenden wir diese Zahlenwerte für unsere Verhältnisse an, dann würde, wenn sich die neutrale Fläche mit einer Temperatur von 10 Grad C bei 30 m Tiefe befindet, entsprechend der oben erwähnten geothermischen Tiefenstufe eine Temperatur

von 40 Grad C erreicht in einer Tiefe von

$$30+37.30 = 1140 \text{ m},$$

eine Temperatur von 50 Grad C in einer Tiefe von

$$30+37.40 = 1510 \text{ m}.$$

Der Henriettenschacht zu Flenu in Belgien ist ca. 1200 m tief. Die Gesteinstemperatur beträgt hier bereits 48 Grad C. Diese Temperatur entspricht also einer geothermischen Tiefenstufe von kaum 30 m. In den Braunkohlenflözen Nordwestböhmens hat man 30 Grad C schon bei 220 m Tiefe angetroffen. Mit einigem Recht nimmt daher Nasse eine geothermische Tiefenstufe von nur 30 m an und kommt so zu einer Maximaltiefe von 900 bez. 1200 m, er setzt die Gewinnbarkeit der Steinkohle in größerer Tiefe in Zweifel. Noch weiter geht H. Höfer, der der Ansicht ist, daß in Kohlen und Bitumen führenden Schichtgesteinen die geothermische Tiefenstufe etwa nur ein $^1/_3$ bis $^1/_2$ der normalen sei. Beiden widersprechen aber die in der bergmännischen Zeitschrift „Stein- und Braunkohle“ veröffentlichten Resultate, die man bei eigens dazu angestellten Tiefbohrungen in Kohlen führenden Gegenden Europas und Amerikas gefunden hat. Für 1 Grad C Wärmesteigerung hat man an den verschiedenen Orten folgende, in Fuß ausgedrückten Tiefen festgestellt:

Columet und Hecla (Agassiz)	402,6	Fuß
Bendigo 180 Grube „ (Stirling)	243	„
Maldon (Jenkins)	145	„
Ballarat „	144	„
Bendigo („)	130	„
Somecirty	118	„
Schladebach	114	„
Pittsburg	111	„
Sperenberg	105	„
Ruhrkohlengebiet	92	„
Saarbrücken	90	„

Schon aus diesen Beispielen ist zu ersehen, wie sehr mitunter in der Praxis die Temperaturen von der theoretisch angenommenen geothermischen Tiefenstufe abweichen. Denn wir erhalten aus diesen Zahlen eine mittlere Tiefe von 154 Fuß, die einer geothermischen Tiefenstufe von ca. 48 m entsprechen. Legen wir unseren Berechnungen nur eine solche von 40—45 m zugrunde, so ergeben sich folgende von Nasse doch bedeutend abweichende Tiefen:

1230 bez. 1380 m bei feuchter Luft,
1630 „ 1830 m bei trockener Luft.

Eine solche Tiefe von 1830 m für tiefliegende mächtigere Flöze hat man auch den für den XII. internationalen Geologenkongreß in Toronto eingeforderten Berichten zu Grunde gelegt.

Eine geraume Zeit wird ja noch verstreichen, bis uns die Kohlennot zwingen wird, unsere Zuflucht bis in solche Tiefen zu nehmen. Ist es aber einmal so weit, so werden uns künstliche Abkühlung und Luftzuführung, die sich bei den dauernden Vervollkommnungen der Technik in Zukunft noch bedeutend verbessern lassen dürften, sicher in den Stand setzen, mit einer Abbaufähigkeit bis zu 1800 bis 2000 m rechnen zu können.

Ein weiterer wichtiger Faktor für die Abbaufähigkeit eines Kohlenlagers ist seine Flözstärke. Flöze, wie das des Hedwigschachtes in Lugau von 19 m und das Redenflöz bei Kattowitz von 17 m Mächtigkeit, gehören zu den Ausnahmen. Selten beträgt die Mächtigkeit der Steinkohlenflöze mehrere Meter, meist nur 0,5—2 m, oft noch weniger. Die Lage der Kohlenfelder zu Verkehrswegen und somit die Absatzmöglichkeit, Arbeiterverhältnisse, Quantität und Qualität der lagernden Kohle usw. sind ausschlaggebend für die Grenze, bis zu welcher herab man die Kohlenflöze für abbaufähig erachten kann. Sieht man z. B. in Belgien im allgemeinen Flöze erst unter 40 cm Stärke, an der Saar und an der Ruhr unter 60 cm als nicht abbauwürdig an, so werden in kohlenreicheren Gebieten wie in Oberschlesien und Nordamerika Flöze unter einem Meter, auf manchen Werken unter 1,5 m nicht in Angriff genommen. Die Berichte für den oben erwähnten Geologenkongreß begnügen sich sogar mit einer Minimal-Mächtigkeit von 30,5 cm für tagnahe Flöze.

Bei der Berechnung des Kohlenvorrats einer Lagerstätte sucht man die gewöhnlich eintretenden Verluste, die z. B. durch Verunreinigung von Flözen, durch Zubruchegehen von Pfeilern usw. entstehen, dadurch auszugleichen, daß man ein Kubikmeter gleich einer metrischen Tonne setzt, also mit einem Abbauverlust von 20—25% rechnet. Sonstige Abgänge, die dadurch verursacht werden, daß man Sicherheitspfeiler unter Gebäuden, Brücken, Flußläufen, zum Schutz vor Einbruch und vor eindringendem Wasser, als Grenzpfeiler usw. stehen lassen muß, stellt man dadurch in Rechnung, daß man noch ca. ¼ von dem vorerwähnten bleibenden Vorrat in Abzug bringt. Dies würde also dann einem Gesamtverlust von ca. 40% entsprechen. Statt des Gewinnes von 1 t aus 1 cbm Kohlen-

vorkommen ist also nur 0,75—0,80 t als wirklich gewinnbar anzusehen.

II.

Der Kohlenvorrat
der Welt und die voraussichtliche Erschöpfung desselben in den wichtigsten Ländern.

Deutschland.

Deutschland besitzt sehr ausgedehnte und reiche Steinkohlen- und Braunkohlenlager. Die Steinkohlenlager gehören mit zu den besten und reichsten Kohlenlagern der ganzen Erde. Deutschland steht inbezug auf Kohlenvorrat unter sämtlichen europäischen Staaten am günstigsten da. Steinkohlenablagerungen sind:

im Westen

1. das niederrheinisch-westfälische Becken, das sogenannte Ruhrkohlenbecken,
2. das Saarbecken,
3. das Inde- und Wormbecken links vom Rhein bei Aachen;

im Osten

4. das niederschlesische Kohlenbecken,
5. das oberschlesische Kohlenbecken.

Hierzu kommen noch die Ablagerungen im Königreich Sachsen (Plauenscher Grund und Zwickau) und die zerstreut liegenden, kleineren Steinkohlenlager in Mitteldeutschland und Oberbayern.

Von den 1910 geförderten 152 MT[1]) Steinkohlen entfallen 70% auf die westlichen Kohlengebiete, 25% auf die beiden schlesischen und nur 5% auf die übrigen Fundstätten.

Das Ruhrkohlen-Becken.

Das gesamte Ruhrkohlenbecken wird von einer von Mülheim a. d. Ruhr über Essen, Bochum bis in die Nähe von Unna führenden Linie in zwei von einander ganz verschiedene Gebiete geteilt. Südlich davon treten die flözführenden Schichten auf einem Areal von über 530 qkm Flächeninhalt zu Tage. Nördlich davon wird das Steinkohlengebirge von Kreideschichten überlagert, deren Mächtigkeit nach Norden hin zunimmt. Hier hat man die Kohlenablagerungen durch Bohrungen durch den ganzen westlichen und nördlichen Teil des Münsterschen Kreidebeckens hindurch bis in die Gegend von Winterswyk, Vreden und Ahaus nachgewiesen.

---

[1]) MT = Millionen Tonnen, MdT = Milliarden Tonnen.

Nasse („Die Kohlenvorräte der europ. Staaten, insbes. Deutschlands. 1893") gibt 1893 den bis dahin durch Bergbau und Tiefbohrungen bekannten, verliehenen Teil des Kohlenbeckens auf 1923 qkm an. Das Oberbergamt zu Dortmund hatte 1890 die auf diesem Gebiete anstehenden Kohlenvorräte unter Zugrundelegung einer geringsten Mächtigkeit von 60 cm, auf 30 MdT abgeschätzt und zwar

bis 700 m Tiefe	auf	10627	MT
von 700—1000 m Tiefe	„	7494	„
in mehr als 1000 m Tiefe	„	11888	„
		30009	„

wobei neben den üblichen 24% Verlust, die dadurch schon in Rechnung gebracht wurden, daß man ein Kubikmeter anstehender Kohlenmasse gleich einer Tonne Schüttung setzte, noch 50% Verlust für Störungen und Sicherheitspfeiler berücksichtigt wurden. Nasse berechnete danach für das Ruhrkohlenbecken bei einer steten Förderung wie die des Jahres 1891 von rund 37 MT eine Lieferungszeit von 808 Jahren. Eine weit frühere Erschöpfung sieht er voraus, falls die Förderung wie in den vorhergehenden Jahren ständig zunimmt.

Dr. Runge („Das Ruhrsteinkohlenbecken". Berlin 1892) stellte auf Grund der Produktionszunahme in den Jahrzehnten der Periode 1840/90 eine prozentuale Steigerung der Förderung in Rechnung, wie folgt:

von	1890—1900	um	30%
„	1900—1910	„	15%
„	1910—1920	„	10%
„	1920—1930	„	5%
„	1930—1940	„	2%

und erhielt für diese 50 Jahre folgende Zahlen:

im	Jahre	1890	35,0	MT
„	„	1900	45,5	„
„	„	1910	52,3	„
„	„	1920	57,5	„
„	„	1930	60,4	„
„	„	1940	61,6	„

Eine durchschnittliche Jahresförderung von 50 MT angenommen, errechnete er so in den 50 Jahren eine Gesamtförderungsmenge von 2500 MT. Die Durchschnittsförderung der nächsten 50 Jahre 1940—1990 nahm er zu 70 MT an, während Nasse für 1940 mit 62 MT den Höhepunkt der Förderung vermutete. Dann würde nach Runge das Ruhrkohlenbecken bei Zugrundelegung einer jährlichen Förderung von 62 MT nur noch eine Ausbeute von 445 Jahren gestatten. Allerdings war Nasse selbst schon der Ansicht, daß das Kohlenbecken viel weiter nach Norden reiche, und die obige Schätzung viel zu niedrig angenommen sei.

Eine weitere Schätzung liegt aus dem Jahre 1900 von dem Geh. Bergrat Dr. H. Schulz vor. Die Größe des damals erschlossenen

Kohlengebietes gab er zu 2900 qkm an, als Vorrat in bauwürdigen Flözen ermittelte er wie folgt:

bis zu einer Tiefe von 700 m	11 MdT
von 700 m—1000 m	18,3 „
von 1000 m—1500 m	25 „
Sa.:	54,3 MdT,

darunter, in größerer, aber dem Bergbau noch zugänglicher Tiefe 75 MdT, insgesamt demnach 129,3 MdT.

Zu einem noch günstigeren Resultate kommt dann Krusch im Jahre 1911. Die verliehenen Kohlenfelder umfassen nach ihm 4150 qkm. Bis zu 1500 m Tiefe veranschlagt er 83,2 MdT, indem er 20 m Kohle als Durchschnitt des ganzen Bezirkes annimmt, abzüglich der bisher abgebauten Mengen. 20 m Durchschnitt ist als sehr vorsichtig anzusehen.

Die Produktionssteigerung im Ruhrgebiet[1]) hat sich aber nun bei weitem mehr und schneller vergrößert, als Nasse und Runge in ihren Berechnungen angenommen hatten. Setzte Nasse für das Jahr 1940 eine Maximalförderung von 62 MT an, so hat die Förderung von 1910 diese 62 MT bereits um ein Viertel überholt, indem sie auf über 82 MT gestiegen war. Die durchschnittliche Steigerung der Förderung von 1890/95 und 1895/1900 betrug 30,93%, diejenige von 1900/05 und 1905/10 22,26%. Die Förderungszunahme wird zweifellos noch andauern. Nehmen wir nun für 1910/15 und 1915/20 eine solche von 15%, wie es durchaus nicht ausgeschlossen erscheint, und für 1920/25 und 1925/30 eine solche von je 10% an, so erhalten wir folgende Produktionsziffern:

für	das	Jahr	1915	eine	Förderung	von	102,463 MT
„	„	„	1920	„	„	„	117,832 „
„	„	„	1925	„	„	„	129,615 „
„	„	„	1930	„	„	„	142,577 „

Von 1930 an wird dann eine allzugroße Steigerung nicht mehr zu erwarten sein. Einmal ist die oben aufgestellte Förderungsziffer für dieses Jahr von 142,5 MT im Verhältnis zur Größe des Kohlengebietes ziemlich hoch. Andererseits werden volkswirtschaftliche Gründe und die zunehmende Förderungstiefe einer Produktionserhöhung Schwierigkeiten entgegenstellen, sodaß für die Folgezeit mit einer größeren Durchschnittsförderung als rd. 140 MT wohl kaum zu rechnen ist. Immerhin bedeutet diese Zahl eine um 130% größere Menge als die von Runge und Nasse angenommene.

Nach Krusch beträgt also die bis 1500 m anstehende abbaufähige Kohlenmenge 83,2 MdT. Nach Abzug von 25% Abbauverlust erhalten wir als wirklich gewinnbare Steinkohle im Ruhrbecken 62,4 MdT. Bis 1930 würden auf Grund obiger Annahmen 2329 MT abgebaut sein, und es stehen dann noch rund 60 MdT zur Verfügung. Bei weiterer durchschnittlicher Jahresförderung von 140 MT reichen diese noch 425 Jahre oder von heute ab noch rund 450 Jahre aus.

[1]) s. I, Anl. VII.

Unterhalb der Grenze von 1500 m rechnet Geh. Bergrat Dr. Schulz bei dem damaligen verliehenen Areal von 2900 qkm noch 75 MdT zu der noch gewinnbaren Kohle. Für das heute erschlossene und verliehene Gebiet von 4150 qkm würde dies analog für die oben angegebenen, 1930 noch anstehenden 60 MdT eine Erhöhung um rund 107 MdT bedeuten. 1930 wäre dann also in diesem Gebiet allein noch ein Vorrat von 167 MdT vorhanden, der bei oben angenommener Jahresproduktion noch 1193 Jahre oder von heute ab noch über 1200 Jahre Kohle liefern könnte.

Wenn wir bedenken, daß bei diesen Berechnungen nur die wirklich aufgeschlossenen Kohlenreviere berücksichtigt worden sind. so kommen wir zu noch weit günstigeren Resultaten. Wollten wir die voraussichtlich im weiteren Norden und links vom Rhein lagernden Kohlen, die wenigstens ebenso hoch zu veranschlagen sind, noch in Rechnung ziehen, so sieht das Ruhrkohlenbecken vor 2000 Jahren sicher keiner Erschöpfung entgegen.

Das Saarkohlenbecken.

Die Ablagerungen des Saarbeckens gehören fast ganz dem preußischen Staate, zum kleineren Teil nur der bayrischen Pfalz an. Im Südwesten finden sie ihre Fortsetzung bis nach Lothringen. Im Norden wird die Kohle von Unter-Rotliegenden, im Süden von Buntsandstein überlagert und tritt innerhalb eines ungefähr 200 qkm großen Gebietes zu Tage. Das Saarbecken im fiskalischen Bergbaufelde umfaßt 1782,4 qkm.

Bergrat M. Kliver stellte amtlich 1891 Ermittelungen an und fand, indem er die Flöze bis 30 cm Mächtigkeit berücksichtigte und die Gesamtmächtigkeit aller Flöze von über 60 cm zu 75,5 m und aller Flöze von 30—60 cm zu 24,5 m veranschlagte:

bis zu einer Tiefe von 1000 m ...... 12134 MT
in mehr als 1000 m Tiefe........... 19724 „ .

Von der in mehr als 1000 m Tiefe anstehenden Kohle sah er aber nur ein Drittel gleich 6575 MT als abbaufähig an und kam so zu einem Gesamtvorrat von 18709 MT. 25% Verluste abgerechnet ergaben sich dann noch rund 14 MdT. Diese Berechnungen erstreckten sich jedoch nur auf den preußischen Anteil. Unter Beibehaltung der damaligen Jahresförderung von rund 6 MT reichte nach Nasse der Vorrat für 2300 Jahre aus. Nasse sah nun aber auch eine Steigerung für die nächsten Jahrzehnte vor, und zwar eine solche von je 1,5 MT. 1930 wäre dann die Förderung auf 12 MT angestiegen. Diese für die Folgezeit als Durchschnitt angenommen, würde dann den 1930 vorhandenen Vorrat von 13,64 MdT in 1136 Jahren aufzehren.

Nach den Angaben des Markscheiders R. Müller in Saarbrücken[1]) enthält das staatliche Kohlenfeld bis 1000 m Tiefe und nach Abzug

[1]) s. „Mitt. über d. Steinkohlenbergbau d. preuß. Staates i. d. Umgebung v. Saarbrücken 1909“.

von 20% Abbauverlust 3660 MT. Dazu kommt noch die gewinnbare Kohle der dicht an der bayrischen-preußischen Landesgrenze gelegenen 4 Gruben und der lothringischen Grube Kleinrosseln mit 157 MT, also insgesamt 3817 MT. Bei einer durchschnittlichen Jahresförderung von 12 MT wären diese in 326 Jahren aufgebraucht.

Spätere, 1906 von Schlicker angestellte Berechnungen[1]) der im bergfiskalischen Berechtigungsfelde anstehenden Kohlenmengen ergaben, indem er noch Flöze bis 70 cm Stärke berücksichtigte:

bis 1000 m Tiefe	5,6 MdT
„ 1500 m „	9,4 „
Zus.	15 MdT.

Bis zum Muldentiefsten aber stehen nach diesem Bericht insgesamt 32,9 MdT an.

Werden aber ähnlich wie in England sämtliche Flöze bis 30 cm Mächtigkeit in Rechnung gezogen, dann ergeben sich für den Vorrat folgende Zahlen:

bis 1000 m Tiefe	9,8 MdT
„ 1500 m „	15,6 „
Zus.	25,4 MdT,

bis zum Muldentiefsten zusammen 53,5 MdT.

Die Förderung im Saarbecken[2]) betrug im Jahre 1890 über 7 MT, im Jahre 1900 über 11 MT und 1910 über 14 MT. Ist die prozentuale Steigerung auch ziemlich zurückgegangen (1890/95 und 1895/1900 betrug sie durchschnittlich 22,8%, 1900/1905 und 1905/1910 durchschnittlich 14,2%), so können wir wohl immerhin von 1910/15 und 1915/20 eine solche von 8% und von 1920/25 und 1925/30 eine solche von 4% zu Grunde legen. Die zu fördernden Kohlen ergeben dann:

für das Jahr 1915	15,566 MT
„ „ „ 1920	16,811 „
„ „ „ 1925	17,483 „
„ „ „ 1930	18,182 „

Eine durchschnittliche höhere Förderungsleistung als 18 MT wird das Saarbecken voraussichtlich nicht erfahren.

Von 1910—1930 würden auf Grund dieser Annahmen rund 331 MT gefördert werden. Bis 1500 m Tiefe stehen in den wenigsten 70 cm starken Flözen 15 MdT an. 25% als Abbauverlust abgezogen ergibt 11,25 MdT. Davon würden im Jahre 1930 noch 10919 MT vorhanden sein. Bei einer Förderung von 18 MT würden diese bis zur völligen Erschöpfung noch über 600 Jahre ausreichen. Die Flöze bis zu 30 cm Stärke würden im Jahre 1930 nach Abrechnung von 25% für Abbauverlust und nach Abzug der Kohlenmenge, die nach obiger Annahme bis dahin gefördert sein wird, einen Vorrat von 18719 MT

[1]) s. „Stahl und Eisen“ 1909.
[2]) s. I. Anl. VII.

darstellen. Diese würden bei 18 MT Jahresförderung erst nach ca. 1050 Jahren abgebaut sein.

Wollten wir die bis zum Muldentiefsten anstehende Kohle von 53,5 MdT berücksichtigen, dann würde das Saarbecken vor 2200 Jahren seine Förderung nicht einzustellen brauchen.

Das Aachener Kohlenbecken.[1])

Das Aachener Steinkohlengebirge zerfällt in zwei getrennt liegende Mulden. Die östlich gelegene Indemulde ist von mächtigen Diluvialschichten bedeckt. Die nördlich gelegene Wurmmulde überlagern Diluvial- und Tertiärschichten.

Nasse gibt in seiner Schrift für den Kohlenreichtum in diesen beiden Mulden folgende Ziffern an:

Indemulde	
bis zu einer Tiefe von 700 m	76 MT
von 700—1000 m	39 „
in mehr als 1000 m Tiefe	— „
	Zus. 115 MT.
Wurmmulde	
bis zu 700 m Tiefe	528 MT
von 700—1000 m Tiefe	428 „
in mehr als 1000 m Tiefe	116 „
	Zus. 1072 MT.

Für das gesamte Aachener Kohlenrevier ermittelte er demnach 1,2 MdT. Nasse hat aber nur diejenigen Kohlenmengen, die innerhalb der Berechtsamsfelder nach den Aufschlüssen in den damals betriebenen und in den noch nicht in Betrieb genommenen Gruben anstehen, nicht aber auch die im bergfreien Felde noch zu vermutenden Kohlen in Rechnung gezogen. Ohne Steigerung der damaligen Jahresförderung von 1,5 MT berechnete er den Vorrat noch als für 800 Jahre ausreichend.

Umfangreiche Kohlenlagerungen sind nach Norden anschließend durch Bohrungen bei Erkelenz und Wesel gefunden worden. Es ist dadurch der direkte Zusammenhang zwischen den rechts- und linksrheinischen Kohlenfeldern im Norden Deutschlands nachgewiesen. Das Aachener Becken erhält dadurch einen ungeheuren Zuwachs. Nach Frech enthält die linke Rheinseite einen Kohlenvorrat von wenigstens 10,413 MdT[2]).

Die Förderung des Aachener Beckens[3]) ist nie bedeutend gewesen. Sie betrug 1910 nur 2,745 MT. Für die Jahre 1890/95 und 1895/1900 erreichte die prozentuale Steigerung durchschnittlich 9,32%, für die

[1]) Das linksrheinische Kohlenbecken.

[2]) Davon entfallen auf das Nord-Krefelder Gebiet bis 1200 m 7,1 MT, Brüggen-Erkelenzer Gebiet bis 700 m 1,746 MT, Wurm-Inde-Gebiet bis 1000 m 1,567 MT.

[3]) s. I. Anl. VII.

Jahre 1900/05 und 1905/10 jedoch 24,48%. Hier haben wir also einmal eine Zunahme der prozentualen Steigerung zu verzeichnen. Ein erhebliches Anwachsen der Jahresförderung ist schwerlich zu erwarten. Denn das den Steinkohlenflözen aufgelagerte schwimmende Gebirge setzt dem Abteufen der Schächte große Schwierigkeiten entgegen. Außerdem tritt einer Ausdehnung des Absatzgebietes überall der Wettbewerb der Ruhrkohlen entgegen. Nehmen wir bis 1930 trotzdem noch für die einzelnen Jahrfünfte eine prozentuale Steigerung von 20% an, so ergibt sich:

für	das	Jahr	1915	eine	Förderung	von	3,294	MT
„	„	„	1920	„	„	„	3,953	„
„	„	„	1925	„	„	„	4,744	„
„	„	„	1930	„	„	„	5,693	„

Die Höchstleistung der Jahresförderung dürfte hiermit erreicht sein, und wir können wohl für die Zukunft eine mittlere Jahresförderung von 5,5 MT annehmen.

Von dem von Frech ermittelten Vorrat verbleibt nach Abzug von 25% für Abbauverluste eine wirklich gewinnbare Kohlenmenge von 7,8 MdT. Bis 1930 werden davon unter Annahme obiger Zahlen ca. 81 MT gefördert sein, sodaß noch im ganzen dann 7,719 MdT lagern werden. Diese halten dann bei einer Förderung von durchschnittlich 5,5 MT pro Jahr 1403 Jahre oder von heute an noch rund 1420 Jahre aus.

Das niederschlesische Kohlenbecken.

Die Ablagerungen des niederschlesischen Beckens lehnen sich an die Abhänge des Riesengebirges an und erstrecken sich auf Kulm- und Gneisschichten lagernd über die deutsche Grenze nach Böhmen hin. Nach Toula enthält das Becken 16 bauwürdige Flöze von 28,7 m Gesamtmächtigkeit.

Über die vorhandenen Kohlenmengen liegen auf Veranlassung des Oberbergamtes Breslau angestellte Ermittelungen vor. Jedoch erstrecken sich diese nur auf die verliehenen Bergwerksfelder. Nach diesen Berechnungen stehen in den wenigstens 50 cm mächtigen Flözen an:

bis 700 m Tiefe	754 MT
von 700—1000 m Tiefe	155 „
in mehr als 1000 m Tiefe ...	26 „
Zus.	935 MT.

Hiervon gelten 110 MT auf Grund spezieller Berechnungen als Abbauverlust für Sicherheitspfeiler. Im ganzen verbleiben dann als gewinnbar 825 MT.

Nasse hat seinen Berechnungen diese Angaben zu Grunde gelegt. Bei einer weiteren Jahresförderung von rund 3,3 MT, wie er sie für 1890 angibt, berechnet er den Vorrat als für 250 Jahre noch ausreichend.

Die inneren Gebiete des Beckens sind zum Teil noch gar nicht durch Bohrungen untersucht. Wahrscheinlich lagern hier in erreichbarer Tiefe noch erhebliche Kohlenmengen. Nach den Ermittelungen Frechs beträgt der Kohlenvorrat des gesamten Beckens 1,4 MdT.

Die Kohlenförderung[1]) betrug 1910 ungefähr 5,5 MT. Eine allzugroße Zunahme dürfte für die Förderung in Anbetracht der geringen Ausbreitung des Beckens und der Nähe des den östlichen Kohlenmarkt beherrschenden oberschlesischen Beckens in Zukunft kaum zu erwarten sein. Wir gehen daher vielleicht recht, wenn wir von 1910 ab eine jährliche Durchschnittsförderung von 6 MT annehmen. Betrachten wir dann die von Frech ermittelten 1,4 MdT als rein gewinnbare Kohle, so würde eine Erschöpfung des niederschlesischen Kohlenbeckens in ungefähr 235 Jahren eintreten.

Das oberschlesische Kohlenbecken.

Das oberschlesische Kohlenbecken liegt im südöstlichsten Teile Schlesiens. Es umfaßt einen Flächenraum von 3615 qkm. Seine Fortsetzung über die Grenze Preußens nach Österreich und Russisch-Polen erstreckt sich über weitere 2000 qkm. Das Kohlen führende Gebirge ist von durchschnittlich 200 m mächtigen, vorwiegend Diluvial- und Tertiärschichten überdeckt. Zu Tage tritt es nur an einigen Stellen.

Nach den Ermittelungen, die das Oberbergamt zu Breslau Ende 1890 hat anstellen lassen, stehen im oberschlesischen Becken unter Berücksichtigung aller Flöze von mehr als 50 cm Mächtigkeit bis zu einer Tiefe von 1000 m 43155 MT an. Hierbei sind alle beim Abbau zu berücksichtigenden Verluste in Abzug gebracht.

Außerdem rechnet der Oberbergamtsbericht als gewinnbar noch 2136 MT in der Herrschaft Pleß dazu, sodaß ein Gesamtvorrat an gewinnbarer Kohle von 45290 MT oder rund 45 MdT vorhanden ist. Nasse stützt seine Berechnungen auf diese Zahlen. Er nimmt für die folgenden Jahrzehnte eine prozentuale Steigerung an wie folgt:

für	das	Jahrzehnt	1890/1900	eine	Zunahme	von	40%
„	„	„	1900/1910	„	„	„	30%
„	„	„	1910/1920	„	„	„	25%
„	„	„	1920/1930	„	„	„	20%
„	„	„	1930/1940	„	„	„	15%
„	„	„	1940/1950	„	„	„	10%
„	„	„	1950/1960	„	„	„	5%

Für das Jahr 1890 eine Förderung von 16,8 MT angenommen, erhält er dann folgende Förderung:

---

[1]) s. I. Anl. VII.

für	das	Jahr	1900	eine	Förderung	von	23,5	MT
"	"	"	1910	"	"	"	30,6	"
"	"	"	1920	"	"	"	38,3	"
"	"	"	1930	"	"	"	46,0	"
"	"	"	1940	"	"	"	52,9	"
"	"	"	1950	"	"	"	58,2	"
"	"	"	1960	"	"	"	61,1	"

Eine weitere Steigerung soll nach Nasse nicht stattfinden, sondern er setzt für die Folgezeit 61 MT als jährliche Durchschnittsförderung an. Durch den Abbau wird sich der Vorrat bis 1960 auf etwa 42 MdT vermindern. Dieser Vorrat würde dann von 1960 an noch 687 oder von 1890 an noch 757 Jahre ausreichen.

Spätere Bohrungen in den Gebieten der Sattelflöze haben eine doppelt so große Mächtigkeit ergeben, als wie sie in der Berechnung des Oberbergamts angenommen wurde. 1901 nimmt Frech 90 MdT ausreichend für 1500 Jahre lediglich als Minimalschätzung an.

Gaebler berechnet die noch gewinnbare Kohle, wie folgt:

bis 1000 m Tiefe	62,80	MdT
von 1000—1500 m Tiefe ...	38,75	"
von 1500—2000 m Tiefe ...	39,25	"
Zus.	140,8	MdT.

Von 1890 bis 1910 hat sich die Förderung[1]) von nahezu 17 MT auf über 34 MT erhöht. In den Jahrfünften 1890/95 und 1895/1900 betrug die durchschnittliche Zunahme der Förderung 22,26%, in den Jahrfünften 1900/1905 und 1905/1910 18,18%. Setzen wir nun für die zwei folgenden Zeitabschnitte 1910/1915 und 1915/1920 eine Steigerung von 15% und für 1920/1925 und für 1925/1930 eine solche von 10% an, so erhalten wir

für	das	Jahr	1915	eine	Förderung	von	39630	MT
"	"	"	1920	"	"	"	45575	"
"	"	"	1925	"	"	"	50133	"
"	"	"	1930	"	"	"	55146	"

Nasses Höchstförderung würde nach unserer Berechnung bereits ums Jahr 1935 erreicht sein. Wir können daher eine jährliche Durchschnittsförderung von 60 MT bereits vom Jahre 1930 an zugrunde legen. Von 1910 bis 1930 würden nach obigen Annahmen ca. 900 MT gefördert sein. Der 1930 bis 1000 m Tiefe anstehende Vorrat von 61,90 MdT würde dann noch 1032 Jahre lang eine Förderung von 60 MT zulassen oder von heute ab noch 1050 Jahre. Die bis 1500 m Tiefe lagernden Kohlen würden im Jahre 1930 101,55 MdT betragen und 1693 Jahre oder von heute an noch 1710 Jahre ausreichen.

Ziehen wir aber die ganze bis 2000 m Tiefe gewinnbare Kohle in Betracht, die sich für 1930 zu 139,90 MdT ergibt, so ist eine völlige Erschöpfung des oberschlesischen Beckens vor 2332 Jahren oder von heute ab vor 2350 Jahren nicht zu erwarten.

---

[1]) s. I. Anl. VII.

Die übrigen deutschen Kohlenbezirke.

Die übrigen deutschen Kohlenbezirke kommen bei der Frage der Erschöpfung der deutschen Steinkohle kaum in Betracht.

Am wichtigsten ist immer noch das sächsische, das Chemnitz-Zwickauer Kohlenbecken. Das Becken ist räumlich sehr beschränkt. Eine erhebliche Steigerung der Förderung, die 1910 5,370 MT betrug, ist schon aus technischen Schwierigkeiten nicht zu erwarten. Nach amtlichen Schätzungen im Jahre 1890 hatte Sachsen noch einen Vorrat von 400 MT aufzuweisen, dessen Erschöpfung Nasse nach 70 Jahren voraussah. Ein neuerer Bericht in „Kali, Erz und Kohle" hält das Zwickauer Becken immer noch auf 200 Jahre hinaus für ergiebig[1]).

Im Bezirk von Ibbenbüren lagern nach oberbergamtlichem Bericht vom Jahre 1890 bis zu 1000 m Tiefe 136 MT., im Süntel und am Osterwalde 120 MT und im Ilefelderbecken etwa 5 MT. Es sind dies also kleine Becken, die nur lokale und vorübergehende Bedeutung haben.

Außerdem besitzt nun Deutschland ergiebige Braunkohlenlager. Infolge der minderwertigen Beschaffenheit der Braunkohle haben diese heute nur lokalen Wert. Durch Brikettierung hat die Braunkohle für die Industrie schon bedeutend an Wert gewonnen. Der Gesamtvorrat wird für Deutschland auf ca. 8 MdT geschätzt. Diese entsprechen ihrem Heizwert nach nur 5 MdT Steinkohle. Bei dem großen Gesamtvorrat Deutschlands an guter, vollwertiger Steinkohle kommen diese 5 MdT für die Berechnung der Erschöpfung der deutschen Kohlen so gut wie nicht in Betracht.

Gesamtüberblick über Deutschland.

Deutschland steht inbezug auf Kohlenreichtum, wie wir des weiteren noch sehen werden, unter sämtlichen europäischen Staaten am günstigsten da.

Eine Zusammenstellung der in den verschiedenen Becken vorrätigen und wirklich gewinnbaren Kohle, also mit Abzug sämtlicher Abbauverluste, und ihrer im vorhergehenden berechneten Zeitdauer gibt folgende Tabelle:

	MdT	Jahre
Ruhrbecken		
bis 1500 m	62,4	450
bis in größere Tiefe	169	über 1200
Saarbecken		
bis 1500 m Tiefe, über 70 cm starke Flöze	11,3	über 600
„ 1500 m „ „ 30 cm „ „	19	1050
bis zum Muldentiefsten, über 30 cm st. Flöze	40	2200

[1]) Außer im Zwickauer Becken werden in Sachsen noch im Plauenschen Grund bei Dresden Steinkohlen abgebaut. Ganz neu sind die Berichte über große Steinkohlenfelder im Flöha-Gückelsberger Revier, die zumeist stark anthrazitisch sein sollen. Ihre Aufschließung steht nahe bevor.

	MdT	Jahre
Aachener Becken		
bis 1200 m Tiefe	7,8	1420
Niederschlesisches Becken		
bis 1500 m	1,4	235
Oberschlesisches Becken		
bis 1000 m Tiefe	62,8	1050
„ 1500 m „	102,5	1710
„ 2000 m „	140,8	2350

An erster Stelle unter den deutschen Steinkohlenbecken kommt demnach das Ruhrkohlenbecken mit 169 MdT Vorrat, sodann das oberschlesische mit 140,8 MdT. In weitem Abstand folgen dann das Saarbecken, das Aachener und das niederschlesische Becken.

Dieselbe Reihenfolge tritt auf, wenn wir die Kohlenbecken nach ihrer prozentualen Beteiligung an der Gesamtförderung Deutschlands[1]) betrachten. Weit über die Hälfte, 89,1 MT = 58,30%, bringt das Ruhrbecken auf den Markt. Schon der Lage nach ungünstiger steht das oberschlesische Kohlenbecken da. Es hat immerhin im Jahre 1910 34,5 MT = 22,55% Kohle geliefert. Diese beiden Kohlenlager bringen also nicht weniger als über 80% oder über 4/5 der Gesamtsteinkohlenförderung Deutschlands auf.

Die Steinkohlenförderung Deutschlands[2]) betrug

im Jahre 1870	26,398 MT
„ „ 1880	46,974 „
„ „ 1890	70,238 „
„ „ 1895	79,169 „
„ „ 1900	109,290 „
„ „ 1905	121,299 „
„ „ 1910	152,828 „

Im Jahrzehnt 1890/1900 kommt auf ein Jahrfünft durchschnittlich eine Steigerung von 25,4%, im folgenden Jahrzehnt 1900/1910 eine solche von 18,5%. Setzen wir nun für die zwei Jahrfünfte 1910/1915 und 1915/1920 eine Zunahme von 12%, und für 1920/1925 und 1925/1930 je 10% an, so erhalten wir für:

1915 eine Förderung von	171,167 MT
1920 „ „ „	191,707 „
1925 „ „ „	210,878 „
1930 „ „ „	231,966 „

Das Jahr 1930 ist im allgemeinen als Jahr höchster Förderung angenommen und diese Förderung dann als Durchschnitt für die folgenden Jahre angesetzt worden. Für eine begrenzte Zunahme der Kohlenproduktion sprechen verschiedene Umstände:

1. Die prozentuale Zunahme zeigt in allen Kohlengebieten und Kohlenländern eine abnehmende Tendenz. Die Ausbeute wird also innerhalb einer gewissen Zeit ihren Höhepunkt erreichen.

---

[1]) s. I. Anl. VII und II. Anl. I und IV.
[2]) s. I. Anl. I und VII.

2. Je mehr Kohlen zutage gebracht werden sollen, desto mehr Arbeitskräfte müssen angestellt werden. Das zur Verfügung stehende Arbeiterheer wird aber auf gewisse Grenzen beschränkt bleiben.

3. Mit der Notwendigkeit, immer größere Tiefen aufzusuchen, werden sich auch immer größere Schwierigkeiten für den Abbau der Kohlen einstellen. Eine größere Tiefe erfordert mehr Hilfskräfte wie eine geringere Tiefe, um in gleicher Zeit dieselbe Menge Kohlen zutage zu schaffen. Damit macht sich aber zugleich das Gesetz der Kostenvermehrung geltend, oder wie Wolf sagt, das Gesetz der „Unwirtschaftlichkeit des Herausholens des letzten Teilchens".

4. Ein Hauptgrund für einen baldigen Maximal-Kohlenverbrauch mag der Umstand sein, daß Versuche mit Gas- und besonders mit Ölmotoren, wie wir in einem späteren Abschnitt noch genauer kennen lernen werden, in letzter Zeit überaus günstige Resultate gezeitigt haben. Es ist sehr wahrscheinlich, daß in nicht allzuferner Zeit, soweit angängig, der viel reinlichere, bequemere und auch billigere Gas- oder Öl-Motorbetrieb an Stelle des Dampfbetriebes treten wird. Gas- und Ölfeuerung werden aber die Kohlenfeuerung zurückdrängen und somit einen baldigen Höhepunkt der Kohlenförderung, wenn nicht sogar eine Abnahme derselben zur Folge haben.

Von 1930 an wird also auch in Deutschland aller Wahrscheinlichkeit nach eine höhere Durchschnittsförderung als 230 MT jährlich nicht eintreten. Von 1910—1930 werden bei obiger Förderungsannahme insgesamt 3,731 MdT abgebaut worden sein.

Der bis 1500 m Tiefe anstehende und wirklich gewinnbare Gesamtvorrat Deutschlands berechnet sich auf obiger Tabelle zu 193,1 MdT. Von diesen werden im Jahre 1930 noch 189,369 MdT lagern. Bei einer jährlichen Ausbeute von 230 MT werden diese noch 823 Jahre oder von heute ab noch 840 Jahre ausreichen. Rechnen wir aber die in noch größerer Tiefe lagernden Kohlen hinzu, so kommen wir zu einem Gesamtvorrat von 360 MdT. Diese aber würden von heute ab vor 1560 Jahren nicht aufgebraucht sein.

Schon mehrfach ist der Versuch gemacht worden, die Zunahme der Kohlenförderung eines Landes mit der Zunahme seiner Bevölkerung in Zusammenhang zu bringen. Dies mag angängig sein, wenn von vornherein mit der Kohle als einziger Energiequelle gerechnet wird. Soviel steht fest, daß die Bevölkerung in den einzelnen Ländern mehr oder weniger wächst, daß ebenso die Kohlenförderung überall eine steigende Tendenz zeigt. Die Bevölkerungsziffern werden wahrscheinlich auch fernerhin größere werden, wir können aber hier nicht voraussagen, ob und wenn überhaupt einmal ein Stillstand eintreten wird. Bei der Kohle aber läßt sich heute schon mit einiger Gewißheit prophezeien, daß, noch ehe wirkliche Kohlennot uns zwingen wird, andere Energiequellen zu erschließen, die Kohle von seiner heutigen, die ganze Industrie beherrschenden Stellung mit der Zeit zu einem nicht geringen Teil wenigstens verdrängt werden wird.

Die auf einem Vergleich zwischen der Zunahme der Bevölkerung und derjenigen der Kohlenförderung fußende Vorausberechnung,

welche Förderungsziffern sich in Zukunft ergeben werden, entbehren daher jeder Berechtigung.

An der Hand eines Beispieles mag ersichtlich werden, wie wenig Gesetzmäßigkeit und Zusammenhang zwischen diesen beiden Faktoren zu finden ist. Die Verhältnisse in Deutschland, wo sich beide, Bevölkerungs- sowie Kohlenförderungszunahme, ziemlich normal und regelmäßig entwickelt haben, dürften am passendsten sein, ein geeignetes Bild hiervon zu geben.

	Bevölkerung			Steinkohlenförderung			Kohle pr. Kopf		
	Mill. E.	Zunahme.		MT.	Zunahme.		MT.	Zunahme	
		abs.	%		abs.	%		abs.	%
1870	40,8			26,4			0,6		
1880	45,2	4,4	10,8	47,0	20,6	78,0	1,0	0,4	66,7
1890	49,4	4,2	9,3	70,2	23,2	49,4	1,4	0,4	40,0
1900	56,4	7,0	14,2	109,3	39,1	55,7	1,8	0,4	28,6
1910	64,9	8,5	15,1	152,3	43,0	39,3	2,3	0,5	27,8

Großbritannien und Irland.

Großbritannien besitzt drei große Kohlenbezirke:

1. Die Kohlenablagerungen des Nordens. Hierher gehören die Gruben von Schottland und diejenigen Nordenglands, d. h. von Cumberland, Northumberland und Durham.

2. Die Kohlenablagerungen des mittleren Englands und von Nord-Wales. In diesem Gebiete liegen die Gruben von Lancashire, Yorkshire, Derbyshire, Staffordshire, Cheshire, Shropshire, Worcestershire, Warwickshire, Leicestershire und in Nord-Wales die Gruben von Denbighshire und Flintshire.

3. Die Kohlenablagerungen des Westens. Hierzu sind zu rechnen die Gruben von Gloucestershire, Somersetshire, Monmouthshire und diejenigen von Süd-Wales.

Schon seit langem wird in England intensiver Kohlenbau getrieben. Es ist daher nicht zu verwundern, daß hier zuerst, viel früher als in anderen Ländern, die Frage auftauchte, wie lange der dem Lande zur Verfügung stehende Kohlenvorrat ausreichen würde. Bereits 1829 berechnete H. Taylor, daß unter Beibehaltung der damaligen Förderung von 3,5 MT der Kohlenvorrat von Northumberland und Durham nach 1727 Jahren erschöpft sein würde. Im Jahre 1846 betrug die Förderung jedoch schon 10 MT. Bei Fortdauer dieser Förderung sollte nach G. C. Greenwell die Kohle Englands nach 331 Jahren zu Ende gehen.

Genauere Berechnungen für sämtliche britische Kohlenbezirke aus dem Jahre 1859 haben wir von Ed. Hull. Er berechnete in diesem Jahre die gewinnbare Kohle auf 4000 Fuß engl. = 1220 m Tiefe zu rund 80 MdT engl., genauer im Jahre 1864 zu 83544 MT engl. Nach ihm würde dieser Vorrat unter Beibehaltung der damaligen Jahresförderung in 800 Jahren aufgebraucht sein.

Zu noch ungünstigeren Resultaten und einer bedeutend schnelleren Ausbeute der von Hull berechneten Kohlenmengen kam 1865 Stanley Jevons, indem er nach den bisherigen Erfahrungen eine weitere gleichmäßige jährliche Steigerung der Förderung um 3,5% des Vorjahres annahm. Seine 1865 erschienene Schrift „The Coal Question“ gab im Jahre 1866 die direkte Veranlassung zur Einsetzung einer Kommission. Diese hatte die Aufgabe, die Kohlenlagerstätten genauer zu untersuchen, um möglichst volle Klarheit über die wirklich vorhandene und abbaufähige Kohlenmenge zu erhalten. Als Grenze wurde 4000 Fuß engl. Tiefe angenommen und 30—44% Abbauverlust eingerechnet. 1871 konnte ein ausführlicher Bericht über die Schlußergebnisse dieser Untersuchungen veröffentlicht werden. Hiernach standen an in Millionen engl. Tonnen:

bis zu einer Tiefe von 4000 Fuß	146480
in mehr als 4000 Fuß Tiefe	48465
Zusammen	194945

oder rund 198 Milliarden metrische Tonnen.

Der Kommissionsbericht ließ die unter 4000 Fuß liegenden Kohlenmengen unberücksichtigt und nahm an, daß die Kohlenschätze ohne weitere Steigerung der damaligen Förderung bis zum Jahre 3100 ausreichen würden.

Die Berechnungen Nasses in seiner 1893 erschienenen Schrift fußen ebenfalls auf dem von dieser Kommission ermittelten Kohlenvorrat von 198 MdT. Nasse rechnet mit zehnjährigen Perioden und ermittelte für die letzten drei Jahrzehnte folgende Zunahmen der Förderung:

1860/1870	38%
1870/1880	30%
1880/1890	24%

Hieraus erschloß er

für das Jahrzehnt	1890/1900	eine Zunahme von	20%
„ „ „	1900/1910	„ „ „	15%
„ „ „	1910/1920	„ „ „	10%
„ „ „	1920/1930	„ „ „	5%

Im Jahre 1890 betrug die Förderung 181,6 MT engl. und es ergeben sich danach als Förderung für das Jahr

1900	217,9 MT engl.	gleich	221,4 MT metr.
1910	250,6 „ „	„	254,6 „ „
1920	275,7 „ „	„	280,1 „ „
1930	289,4 „ „	„	294,0 „ „

Nasse ermittelte nun für Großbritannien und Irland von 1871 bis 1890 eine Gesamtförderung von 2954 MT engl. und von 1891 bis 1930 auf Grund seiner Annahmen 9800 MT engl., von 1871 bis 1930 also im ganzen 12754 MT engl. Im Jahre 1930 würde England ein Gesamtvorrat von nur noch rund 182 MdT zur Verfügung stehen.

Bei durchschnittlicher Jahresförderung von rund 290 MT reicht dieser nach Nasse noch 628 Jahre aus, d. h. bis zum Jahre 2559.

1897 veröffentlichte Ed. Hull eine neue Berechnung des Gesamtvorrats Englands und ermittelte bis zu einer Tiefe von 4000 Fuß 81683 MT engl. Bei einer Jahresförderung von 200 MT ohne Annahme einer prozentualen Steigerung würde dieser Vorrat noch rund 400 Jahre ausreichen. Eine prozentuale Steigerung jedoch angenommen; würde nur die Hälfte obiger Zeit ergeben.

Im Jahre 1899 schätzte F. Brown in einem Vortrag vor der „Society of Arts" den vorhandenen Steinkohlenvorrat Englands auf 66683 MT, ausreichend für 250 Jahre.

Zwei weitere sorgfältige Schätzungen, die wir unserer Rechnung zugrunde legen wollen, haben wir von E. Lozé[1]) und von einer neuen, 1901 von der englischen Regierung zwecks Abschätzung der Kohlenlager eingesetzten Kommission.[2]) Lozé berechnet unter Zugrundelegung von 1219 m als größte zulässige Tiefe und von 30—40% Abbauverlust 84 MdT engl., bei Annahme einer Fördertiefe von 1500 m aber 100 MdT engl. oder 101600 MT metr.

Der Kommissionsbericht gibt bis zu einer Tiefe von 1200 m 101 MdT engl. an, in größerer Tiefe weitere 5200 MT. Die in vorläufig noch unbekannten und unerforschten Grubenfeldern vorhandenen Kohlen schätzt die Kommission auf 40 MdT. Insgesamt hat demnach England noch einen Vorrat von 146200 MT engl. = 148539 MT metr. zur Verfügung.

Verfolgen wir nun einmal die Entwicklung der Steinkohlenförderung in Großbritannien[3]) von 1870 an bis zur Gegenwart.

Im Jahre 1870 wies Großbritannien eine Förderung von über 112 MT auf. 1890 ist die Förderung bereits auf über 181 MT und 1910 auf über 268 MT gestiegen. Nasse hat also seine für 1900 und 1910 im voraus berechneten Zahlen viel zu niedrig angenommen.

Die prozentuale Zunahme der Förderung in den verschiedenen Jahrfünften schwankt zwischen 4,43 und 19,41. In den zwei Jahrzehnten 1870/1890 kommen im Durchschnitt auf ein Jahrfünft 12,9%, in den nächsten zwei Jahrzehnten 1890/1910 im Durchschnitt 10,5%. Nehmen wir für die folgenden zwei Jahrzehnte 1910/1930 eine weitere prozentuale Zunahme der Förderung von 6% auf je 5 Jahre an, so erhalten wir

für das	Jahr	1915	eine	Förderung	von	284,8	MT
„ „	„	1920	„	„	„	301,9	„
„ „	„	1925	„	„	„	320,0	„
„ „	„	1930	„	„	„	339,2	„ .

Eine bedeutendere Förderungszunahme dürfte Großbritannien nicht erfahren. Im Gegenteil, der verhältnismäßig geringe Vorrat und die Schwierigkeiten, welche die zunehmende Fördertiefe mit sich bringt,

[1]) s. „Glückauf" 1910.
[2]) s. „Stahl und Eisen" 1905.
[3]) s. I. Anl. I und II. Anl. I.

sowie der Umstand, daß die Länder, welche englische Kohlen beziehen, immer mehr darnach trachten, sich von England unabhängig zu machen, dürften der Jahresförderungszunahme bald eine Grenze setzen und in späteren Jahren vielleicht sogar eine Abnahme der Förderung bewirken. Mit einer höheren Jahresförderung als 300 MT von 1930 ab wird daher wohl kaum zu rechnen sein.

Nach Lozé ist nun ein Gesamtvorrat von 101600 MT metr. als noch vorhanden und nach Abzug der Abbauverluste wirklich gewinnbar anzusehen. In dem Jahrzehnt 1900/1910 sind in Großbritannien insgesamt 2718 MT gefördert worden, in der Periode von 1910/1930 wird der Kohlenvorrat unter Zugrundelegung obiger Annahmen um weitere 6053 MT vermindert werden, sodaß Großbritannien daher im Jahre 1930 nach Abzug der bis dahin geförderten Kohlen noch einen Vorrat von 92829 MT besitzt. Eine durchschnittliche Jahresförderung von 300 MT angenommen ergibt demnach für die britische Kohle eine Zeitdauer von rund 310 Jahren. Oder von heute ab würde der Kohlenvorrat Großbritanniens unter Berücksichtigung oben aufgestellter Annahmen nur noch 330 Jahre ausreichen.

Nach dem Kommissionsbericht hatte Großbritannien im Jahre 1900 einen Vorrat von 146200 MT engl. = 148539 MT metr. Bringen wir davon noch 25% als Abbauverlust in Abzug, so bleiben nur noch 111404 MT. 1930 wird dann Großbritannien noch einen Vorrat von 111404 — 8771 = 102633 MT besitzen. Diese würden nach 342 Jahren oder von heute ab nach rund 360 Jahren ausgebeutet sein.

Frankreich.

Die Steinkohlenfelder Frankreichs haben eine sehr günstige geographische Verbreitung. Wir haben drei Kohlendistrikte, von denen je einer auf Nord-, Mittel- und Südfrankreich fällt.

1. Das Becken von Valenciennes. Dieses, das wichtigste Steinkohlengebiet Frankreichs ist im Departement du Nord und im Pas de Calais gelegen. Es bildet die Fortsetzung des belgischen Kohlenbeckens und erstreckt sich von der belgischen Grenze bis nach Boulogne sur mer.

2. Das Becken von Mittelfrankreich. Dieses liegt in der Umgebung des Zentralplateaus an der Loire und an der Saône und um faßt die Kohlenfelder von St. Etienne, Rive de Gier und Commentry. Die dortigen Kohlen sind durchweg von guter Beschaffenheit.

3. Das Becken von Südfrankreich. Es gehören hierzu die Kohlendistrikte von Alais, Aveyron und an der Rhône. Die Kohlen sind von verschiedener Qualität.

Neue abbauwürdige Kohlenlager hat man neuerdings in Ostfrankreich in den Vogesen bei Gironcourt entdeckt.

Über 50% der Jahresförderung liefert das nordfranzösische Kohlenbecken. Es liegen nur wenig Schätzungen über den Kohlen-

vorrat Frankreichs vor. Bergingenieur de Lapparend nahm in seiner 1890 erschienenen Schrift „La question du charbon de terre" einen Vorrat von 17—19 MdT an und berechnete unter Beibehaltung der damaligen Jahresförderung von etwas über 24 MT eine Erschöpfung der französischen Kohlen in 7—800 Jahren.

Nasse rechnete nun mit dem damaligen Import von rund 10 MT Steinkohle aus England, Belgien und Deutschland. Bei Steigerung der Produktion in demselben Verhältnis wie in den letzten Jahrzehnten würden diese 10 MT unter der Voraussetzung, daß die eigene Konsumtion dieselbe bliebe, nach etwa 20 Jahren durch die heimische Produktion gedeckt werden. Die Jahresförderung würde dann eine Höhe von 35 MT erreicht haben. Mit einer jährlichen Durchschnittsförderung von dieser Höhe würden dann nach Nasse Frankreichs Kohlen noch 500 Jahre ausreichen.

In Wirklichkeit hat die Förderung[1]) bereits im Jahre 1910 38 MT überschritten. Dabei hat sich die Einfuhr noch ziemlich verdoppelt. Eine Produktionssteigerung, wenn auch eine geringe ist daher mit Sicherheit noch anzunehmen. Die durchschnittliche prozentuale Förderungszunahme in den Jahrfünften der Periode 1870/1890 betrug 20,7, die der Periode 1890/1910 nur noch 10,4. Nehmen wir nun ein dementsprechend weiteres Fallen der prozentualen Zunahme an, so können wir für die nächsten zwei Jahrzehnte 1910/1930 von fünf zu fünf Jahren eine Durchschnittszunahme von ca. 3% in Rechnung bringen. Hiernach würden sich dann folgende Förderungen ergeben:

für	das	Jahr	1915	eine	Förderung	von	39,8	MT
„	„	„	1920	„	„	„	41,0	„
„	„	„	1925	„	„	„	42,2	„
„	„	„	1930	„	„	„	43,5	„

Angesichts des geringen Kohlenvorrats und der ungünstigen Lagerungen der zentralen und südwestlichen Reviere Frankreichs dürfte die Förderung bald ihren Höhepunkt erreicht haben. Erhebliche Erweiterungen der Kohlenfelder sind nicht zu erwarten. Vielleicht gelingt es, eine Fortsetzung des Saarbrückner Kohlenbeckens im Departement der Meurthe und Mosel zu erschließen und dadurch den Zeitpunkt völliger Erschöpfung etwas hinaus zu schieben. In geringerer Tiefe als 1000 m dürfte hier aber keine Kohle anzutreffen sein.

Mit einer größeren Durchschnittsförderung als 45 MT können wir in Zukunft nicht rechnen. Legen wir nun die von Lapparend ermittelten Vorräte zugrunde! Von dieser Menge von 19 MdT sind zunächst 25% für Abbauverluste in Abzug zu bringen, sodaß noch 14,250 MdT bleiben. Von 1890—1910 sind in Frankreich rund 670 MT gefördert worden. Für 1910—1930 ergeben obige Zahlen eine Förderung von insgesamt 820 MT. Dies berücksichtigt, ergibt für 1930 noch einen Gesamtvorrat wirklich gewinnbarer Kohle von 12,760 MdT.

---

[1]) s. I. Anl. I und II. Anl. I.

Bei einer durchschnittlichen Jahresförderung von 45 MT würde dieser Vorrat in ca. 285 Jahren oder von heute an gerechnet in rund 300 Jahren erschöpft sein.

Österreich-Ungarn.

Die Steinkohlenbecken Österreichs ziehen sich in östlicher Richtung von Pilsen nach Galizien bis in die Nähe der russischen Grenze. Sie umfassen die Becken von Pilsen, Kladno-Schlan-Rakonitz, Schatzlar-Schwadowitz, Ostrau-Karwin und Jawrorzno. Kleinere Ablagerungen finden sich im Süden und Südosten Ungarns bei Fünfkirchen und Steyerdorf. Reichhaltige und leicht abzubauende Braunkohlenlager finden sich hauptsächlich in Nordböhmen (Teplitz-Brüx-Komotau), in Nieder-Österreich (Zillingdorf bei Wiener-Neustadt) und Ungarn (Handlova).

Nasse hat die Gesamtvorräte Österreich-Ungarns an Kohlen auf 17 MdT geschätzt, die noch 500 Jahre ausreichen sollen. Doch dürfte diese Zahl viel zu niedrig angenommen sein, wenn wir auch in West- und Mittelböhmen nur kleinere Kohlenbecken, die z. T. jetzt schon ihrer Erschöpfung entgegengehen und in 100—200 Jahren ausgebeutet sein werden, haben. Den hervorragendsten Platz nimmt vermöge seines bedeutenden Kohlenreichtums Galizien ein. W. Petrascheck nimmt bei gleich vorsichtiger Schätzung für ganz Österreich 28,0 MdT, für das mährisch-schlesisch-galizische Revier 27,0 und für Westgalizien allein 24,9 MdT Steinkohlen an. Rechnen wir dazu 2 MdT Steinkohlen für Ungarn und etwa insgesamt 6 MdT Braunkohle gleich 3,6 MdT Steinkohle, so kommen wir für Österreich-Ungarn zu einem Gesamtvorrat von 33,6 MdT.

Die Förderung Österreich-Ungarns[1]) betrug 1870 8,356 MT, im Jahre 1890 27,504 MT und 1910 48,251 MT. Die prozentuale Zunahme der Förderung hat bedeutend abgenommen. Während in den zwei Jahrzehnten 1870/1890 auf je 5 Jahre eine durchschnittliche Steigerung von 35,13% kommt, verringert sich diese Zahl in der Periode 1890/1910 auf 15,18%. Sollte diese Abnahme weiter anhalten, so kommt Österreich-Ungarn in den nächsten Jahrfünften wahrscheinlich über eine fünfprozentuale Zunahme nicht hinaus. Dies würde dann ergeben:

für das	Jahr	1915	eine	Förderung	von	50,7	MT
„ „	„	1920	„	„	„	53,2	„
„ „	„	1925	„	„	„	55,9	„
„ „	„	1930	„	„	„	58,7	„

Von dem oben berechneten Gesamtvorrat von 33,6 MdT bleiben nach Abzug von 25% für Abbauverlust nur noch 25,2 MdT als wirklich gewinnbar übrig. Bis 1930 würden diese sich bei Annahme obiger

[1]) s. I. Anl. I und II. Anl. I.

Förderungzunahme um 1066,4 MT vermindern. Die übrigen 24134 MT reichen dann bei einer Durchschnittsförderung von jährlich ca. 60 MT noch ungefähr 400 Jahre aus.

Rußland.

Im europäischen Rußland haben wir 5 Hauptkohlenfelder:

1. Das polnische Steinkohlenbecken oder das Weichselbassin im Gouvernement Piotrkow.

2. Das Moskauer oder zentralrussische Bassin in den Gouvernements Moskau, Twer, Nowgorod, Smolensk, Kaluga, Tula und Rjasan.

3. Das Becken des Donetz in den Gouvernements Jekaterinoslaw, Poltawa und Charkow sowie im Gebiet der Donschen Kosaken.

4. Die Kaukasusfelder bei Tkwibul (Kutais).

5. Die Kohlenbecken des Ural im Gouvernement Perm bei Alexandrowsk und bei Kieselowks.

Im Verhältnis zu seiner Größe ist Rußland ziemlich kohlenarm. Von nennenswerter Bedeutung sind nur das polnische Steinkohlenbecken und das Becken des Donetz. Das zentralrussische Bassin besitzt zwar eine ziemliche Ausdehnung (23000 qkm), die Kohle ist jedoch minderwertig. Sie besitzt nur den Brennwert der Braunkohle und ist nur zu Heizzwecken verwendbar. Auch die Kohle im Ural läßt sich zum größten Teil nicht verkoken.

Das polnische Becken bildet die Fortsetzung des oberschlesischen Beckens und hat somit Anteil an dessen günstigen Verhältnissen. Es umfaßt jedoch nur ein Areal von ca. 560 qkm.

Nasse hat seinerzeit den Kohleninhalt bei Annahme von gleicher Mächtigkeit wie im oberschlesischen Becken auf 7 MdT geschätzt. Doch wie er den oberschlesischen Kohlenvorrat weit unterschätzt hat, dürfte auch diese Zahl bedeutend hinter der Wirklichkeit zurückbleiben. Unter Annahme der günstigen Erfahrungen, die man neuerdings in Oberschlesien gemacht hat, dürfte das polnische Revier wenigstens 20 MdT Steinkohlen bergen.[1])

Das 27312 qkm umfassende Donetz-Kohlenbecken hat J. v. Bock 1874 auf rund 10 MdT geschätzt. Nach einem Kommissionsbericht veranschlagt der „Petersburger Herold" den Vorrat des Donetz-Reviers an Steinkohlen auf 60 Md Pud = rund 1 MdT und an Anthrazit auf 150 Md Pud = rund 2,5 MdT. Nach diesen Ermittelungen wäre also nur ein Vorrat von rund 3,5 MdT vorhanden.

Zu günstigeren Resultaten kommt Simmersbach. Im westlichen Teil des südrussischen Beckens, im Gouvernement von Jekaterinoslaw, nimmt er 45 abbaufähige Flöze mit einer Gesamtmächtigkeit von 34 m an und schätzt den Kohlenreichtum auf 6,8 MdT. Kohlenreicher ist der östliche Teil des Donetzbassins. Hier treffen

[1]) bis 2000 m Tiefe gerechnet.

wir besonders gute Anthrazitlager an. Das gesamte Becken umfaßt einen Vorrat von wenigstens 15 MdT.

Die Kaukasusfelder dürften mehr als 115 MT nicht umfassen. Lassen wir die in Zentralrußland und im Ural lagernden Kohlenschätze unbeachtet, und sehen wir dafür die oben erwähnten Kohlenvorräte mit Abzug sämtlicher Abbauverluste als wirklich gewinnbar an, so haben wir für unsere Berechnungen einen Kohlenreichtum Rußlands von insgesamt 35115 MT.

Rußlands Kohlenförderung[1]) betrug im Jahre 1870 nur 0,694 MT, 1890 6,015 MT und 1910 24,744 MT. Die prozentuale Steigerung in den einzelnen Jahrfünften von 1870—1910 zeigen keine Gesetzmäßigkeit. In der Periode 1870/90 erhalten wir eine durchschnittliche prozentuale Zunahme von 77,3 auf je 5 Jahre, in der Periode 1890/1910 eine solche von 44,2%. Eine bedeutende Steigerung der Förderung lassen die Unvollkommenheiten der Transportwege und die schwierigen geologischen Verhältnisse kaum zu. Wir kommen vielleicht der dereinstigen Förderung nahe, wenn wir bis 1930 für je 1 Jahrfünft eine Durchschnittssteigerung von 20% annehmen und weiterhin eine jährliche Durchschnitts-Ausbeute von 50 MT zugrunde legen. Wir erhalten dann:

für das	Jahr	1915	eine	Förderung	von	29,693	MT
„ „	„	1920	„	„	„	35,632	„
„ „	„	1925	„	„	„	42,758	„
„ „	„	1930	„	„	„	51,310	„ .

Von dem Gesamtvorrat von 35115 MT Steinkohle für Rußland würde hiernach bis zum Jahre 1930 eine Gesamtförderung von 730,6 MT abzuziehen sein. Zu diesem Zeitpunkt verfügt dann Rußland noch über einen Vorrat von 34384 MT. Bei einer Jahresförderung von 50 MT würde dieser noch 688 Jahre oder von heute ab noch etwas über 700 Jahre ausreichen.

Belgien.

Nach England weist Belgien die stärkste relative Kohlenproduktion und Kohlenkonsumtion auf. Die Steinkohlenfelder von Hennegau, bei Namur und Lüttich durchziehen ganz Belgien von Westen nach Osten. Sie stehen im geologischen Zusammenhang mit dem nordfranzösischen Becken von Valenciennes und dem Aachener Becken und stellen so die Verbindung zwischen beiden her.

Genauere Ermittelungen der Kohlenvorräte sind noch nicht angestellt worden. Nasse hat durch Vergleich mit dem Wurmbecken bei Aachen den in diesen Feldern lagernden Vorrat an wirklich gewinnbarer Kohle auf 14,7—16,5 MdT geschätzt. Für die damalige Förderung sollte dieser 700—800 Jahre ausreichen.

---

[1]) s. I. Anl. II und II. Anl. I.

Inzwischen hat man in der Provinz Limburg neue Kohlenlager angebohrt. Im nördlichen Belgien hat man in der Provinz Antwerpen das Campinebecken erschlossen. Dieses 77 km lange und 9—12 km breite Becken umfaßt 800 qkm. 37 Flöze hat man bereits angebohrt. Von Mitgliedern der Universität Lüttich ist der Kohlenreichtum in diesem Distrikte auf 13 MdT veranschlagt worden. Mag diese Zahl auch etwas zu hoch sein, so steht doch fest, daß der Gesamtvorrat Nordbelgiens, den Nasse überhaupt nicht berücksichtigt hatte, dieser Zahl sehr nahe kommt, wenn er nicht sogar noch höher einzuschätzen ist. Zum mindesten können wir wohl obige 13 MdT mit Sicherheit in unsere Rechnung mit einschließen.

Die Förderung Belgiens[1]) hat sehr wenig zugenommen. Betrug sie 1870 bereits über 13,6 MT, so hat sie im Jahre 1890 erst 20,3 MT und im Jahre 1910 erst 23,9 MT erreicht. Immerhin ist diese Ziffer im Verhältnis zur Größe und zur Bevölkerungszahl Belgiens hoch. In Südbelgien hat man bereits eine Fördertiefe von 1000 m erreicht. Trotz der sehr zahlreichen Flöze (ca. 100) verursachen die allgemein nur mittelmäßige Mächtigkeit und die zahlreichen Verwerfungen der Kohlenadern dem Bergbau erhebliche Schwierigkeiten. Diese Umstände berechtigen zu der Annahme, daß der Höhepunkt der Förderung in nicht allzu ferner Zeit erreicht sein wird.

In der Zeit 1870/90 kam auf je ein Jahrfünft eine durchschnittliche Zunahme von 10,53%, in der Zeit 1890/1910 von nur noch 4,30%. Nehmen wir bis 1930 für je 5 Jahre nochmals eine Zunahme von 3% an, so erhalten wir:

für	das	Jahr	1915	eine	Förderung	von	24,6	MT
„	„	„	1920	„	„	„	25,3	„
„	„	„	1925	„	„	„	26,1	„
„	„	„	1930	„	„	„	26,9	„ .

Eine höhere Durchschnittsförderung als 27 MT dürfte dann Belgien in der Folgezeit nicht erreichen.

Von dem von Nasse 1890 für die südlichen Becken ermittelten Vorrat von 16 MdT sind nun die von 1890—1910 geförderten Kohlen von 62 MT abzuziehen. Für 1910 bleibt dann noch ein Vorrat von 15,538 MdT. Von den oben für die nördlichen Becken angesetzten 13 MdT sind 25% für Abbauverluste abzurechnen, und es bleiben somit 9,750 MdT. Als Gesamtvorrat Belgiens ergeben sich so für 1910 25,288 MdT. Unter obiger Annahme werden in den 2 folgenden Jahrzehnten 1910/1930 insgesamt 507 MT gefördert werden. Im Jahre 1930 stehen dann in Belgien noch 24,781 MdT Steinkohlen an. Bei einer weiteren jährlichen Durchschnittsförderung von 27 MT reichen diese noch ca. 918 Jahre aus oder von heute an gerechnet noch rund 935 Jahre.

Die übrigen europäischen Staaten kommen als Steinkohlenländer wenig oder garnicht in Betracht.

[1]) s. Anl. II und II. Anl. I.

Schweden.

Schweden hat nur wenig und minderwertige Kohle aufzuweisen. Im Süden bei Höganäs, Lilleshon und Helsingborg wird etwas Steinkohlenbergbau betrieben. Die Förderung betrug 1905 322000 Tonnen und hat diesen Höhepunkt seitdem nicht wieder erreicht.

Norwegen.

Norwegen hat keine Kohlenförderung zu verzeichnen.

Dänemark.

Dänemark ist sehr arm an Kohlen. Etwas Steinkohle ist nur auf Bornholm erschlossen worden und diese hat sich als sehr minderwertig herausgestellt.

Niederlande.

Auch die Niederlande sind verhältnismäßig kohlenarm. In der Provinz Limburg werden wenige Steinkohlengruben betrieben. Nach neuerem Bericht aber in den „Bergwirtschaftlichen Mitteilungen“ soll in einer Tiefe von etwa 700 m bei Beesel das erste umfangreiche Kohlenlager angebohrt worden sein.

Schweiz.

In der Schweiz hat man ganz geringe Kohlenfunde in den Kantonen Wallis, Zürich, Freiburg, Bern, Waadt und Thurgau gemacht. Die Förderung ist gar nicht nennenswert.

Spanien.

Reiche Kohlenlager weisen die Provinzen Asturien, Cordoba und Valencia auf. Bisher ist aber der Abbau nur wenig betrieben worden. Die Felder liegen teilweise sehr günstig zum Meere. Es ist daher nicht ausgeschlossen, daß die Kohlengebiete Spaniens dereinst einmal eine gewisse Rolle spielen werden.

Portugal.

Die Kohlenlager sind ganz unbedeutend. Die Förderung beträgt nur einige 1000 T.

Italien.

Ebenso geringe Bedeutung wie die portugiesischen Steinkohlenlager haben diejenigen Italiens. Die Gesamtausbeute betrug 1910 nur 400000 T.[1])

Balkanstaaten.

Von den Balkanstaaten bezieht Griechenland seine Steinkohlen von den ionischen Inseln. Am günstigsten steht noch Serbien da mit einigen Kohlenlagern an der Donau. Rumänien fördert nur etwas Braunkohle und die Türkei hat nur erwähnenswerte Gruben bei Eregli.

---

[1]) Einem neueren Berichte aus Treviso zufolge sollen bei Corbanese di Tarzo an einem Hügel in 2—4 m Tiefe Kohlenflöze von großer Mächtigkeit angeschürft worden sein. Es handelt sich angeblich um Lignite der allerbesten Güte. Ein derartiger Fund würde allerdings für das Wirtschaftsleben Italiens von größter Bedeutung sein, da Italien bisher gezwungen war, alle Kohlen aus Deutschland und England zu beziehen.

All die zuletzt genannten Kohlenlager haben nur einen geringen lokalen Wert. Für den europäischen Markt oder gar für den Weltmarkt haben sie nicht die geringste Bedeutung. Sie kommen daher auch bei einer Untersuchung über die Erschöpfung der Weltvorräte nicht in Frage.

Vereinigte Staaten von Nordamerika.

Überaus reich an Kohlen sind die Vereinigten Staaten von Amerika. Kohlenlager sind hier fast überall anzutreffen. Die hauptsächlichsten Kohlendistrikte sind:

1. Die Anthrazitdistrikte in Ost-Pennsylvanien und in New England.
2. Die Kohlenfelder in der Trias an der atlantischen Küste in Virginia und Nord-Karolina.
3. Die appalachischen Kohlenfelder von Pennsylvanien bis Alabama. Ein überaus reiches und großes Kohlenfeld, das sich über 800 Meilen in einer Breite von 30 bis 180 Meilen hinzieht.
4. Die nördlichen Steinkohlenfelder in Michigan.
5. Die zentralen Steinkohlenfelder in Indiana, Illinois und Kentucky.
6. Die Rocky-Mountains-Kohlenfelder.
7. Die westlichen Steinkohlenfelder in Jova, Missouri etc.
8. Die Kohlenfelder an der Pacifique-Küste.

Das Gesamtareal, das diese Kohlenfelder einnehmen, umfaßt nach Schätzungen des U. St. Geological Survey 496776 qml. Hiervon entfallen auf die Anthrazitkohlenfelder von Pennsylvanien 480 qml. Die Weichkohlen sind über ein Gebiet von 250052 qml verbreitet. Die subbituminösen, d. h. die zwischen Stein- und Braunkohlen stehenden Kohlen bedecken 97630 qml, und auf die bisher bekannt gewordenen Braunkohlenfelder kommen 148609 qml.

J. Wistar veranschlagte 1889 das Gesamtareal der Kohlenfelder in den Vereinigten Staaten mit Ausnahme derjenigen der Rocky Mountains auf nur 219800 qml. Bei einer zu 6 engl. Fuß angenommenen Kohlenmächtigkeit ergeben sich für den Kohlenvorrat 673 MdT engl. = 684 MdT metr. Wistar nahm nun für die folgenden drei Jahrzehnte eine Steigerung der damaligen Förderung von 126 MT engl. um 100%, für weitere vier Jahrzehnte eine solche von 50% und dann noch für 4½ Jahrzehnte eine Förderungszunahme von 33⅓% an. Eine Erschöpfung des von ihm berechneten Vorrats sieht er dann im Jahre 2001 voraus.

Nasses Berechnungen fußen auf demselben von Wistar angegebenen Vorrat. Er nimmt in den nächsten 100 Jahren eine Vermehrung der Bevölkerung auf 567 Millionen an. Ist nur der eigene Bedarf zu decken, und wird dieser zu 2 Tonnen pro Kopf angenom-

men, so müßten dann 1134 MT gefördert werden. Der Vorrat würde nach ihm von 1890 an in 650 Jahren erschöpft sein.

Nach den Schätzungen des U. S. Geological Survey beträgt der Gesamtkohlenvorrat der Vereinigten Staaten zurzeit 1382780 MT engl.

Nach neueren Berichten zweier amerikanischer Geologen[1]) sollen die Vereinigten Staaten ohne Alaska sogar 2200 MdT engl. Kohlen in sich bergen.

Die Kohlenförderung der Vereinigten Staaten[2]) ist ganz rapid gestiegen. 1870 überschritt sie kaum 33 MT. Im Jahre 1890 betrug die Ausbeute bereits über 140 MT. um bis zum Jahre 1910 auf nahezu 455 MT zu steigen. Die prozentuale Zunahme in den Jahrfünften der Periode 1870/1890 belief sich auf durchschnittlich 44,1%, in den Jahrfünften 1890/1910 auf durchschnittlich 34,9%. Stellen wir nun für je 5 Jahre der nächsten 2 Jahrzehnte eine dementsprechende prozentuale Zunahme von 20% in Rechnung, so ergibt das folgende Förderungsziffern:

für das	Jahr	1915	eine	Förderung	von	546	MT
„ „	„	1920	„	„	„	655	„
„ „	„	1925	„	„	„	786	„
„ „	„	1930	„	„	„	943	„ .

Hiermit dürfte wohl bald der Höhepunkt der Förderung eingetreten sein. Jedenfalls wird für die Zukunft bis zur Erschöpfung der Kohlenlager eine durchschnittliche Jahresförderung von 1 MdT kaum überstiegen werden.

Nehmen wir nun den Kohlenvorrat wie oben zu 1382780 MT engl. = 1404905 MT metr. an. Für Abbauverluste sind wieder 25% abzurechnen. Es verbleiben dann 1053679 MT. Auf Grund oben gemachter Annahmen werden die Vereinigten Staaten von 1910 bis 1930 insgesamt 13431 MT fördern. Im Jahre 1930 steht also noch ein Vorrat von 1040248 MT an. Wird eine durchschnittliche Jahresförderung von rund 1 MdT zugrunde gelegt, so reicht der Vorrat noch 1040 Jahre oder von heute ab noch rund 1060 Jahre aus.

Wenn wir aber nach der anderen Schätzung 2200 MdT engl. = 2235 MdT als vorhandenen Vorrat in Betracht ziehen, so würden nach Abzug von 25% für Abbauverluste und der bis 1930 geförderten Kohlenmengen im Jahre 1930 noch 1663 MdT Kohlen zur Verfügung stehen. Diese würden dann nach 1663 Jahren oder von heute ab nach 1680 Jahren erschöpft sein.

Zu bedenken ist, daß bei diesen Berechnungen immer mit einem normalen Abbauverlust von 25% gerechnet worden ist. In den Vereinigten Staaten ist aber von jeher bedenklicher Raubbau getrieben worden, so daß 50 und noch mehr Prozent Kohlen verloren gegangen sind. Sollte es nicht gelingen, diesem Übelstand abzuhelfen, dann würden allerdings die Vereinigten Staaten einer Kohlennot weit früher entgegengehen.

---

[1]) s. Österr. Zeitschrift f. B. u. H. 1908.

[2]) s. I. Anl. III und II. Anl. I.

Kanada.

Ebenso reich an Kohlen wie die Vereinigten Staaten ist Kanada. Abgesehen von Quebec und Ontario, wo immense Torflager auftreten, finden wir in jeder Provinz Kohlen. Im Osten stehen durchweg bituminöse Kohlen an, im Nordwesten herrschen ausgedehnte Braunkohlenlager vor. Jenseits des Felsengebirges lagern Braunkohle und Anthrazit.

Ostkanada.

Die wertvollsten Kohlenlager treten hier in Neu-Schottland auf. Sie sind fast alle abbauwürdig. Das Areal umfaßt 1644,65 — 2569,28 qkm. Wir unterscheiden vier Hauptkohlenbecken:

1. Das Cumberland-Kohlenfeld im westlichen Teile der Provinz. Es liegt an der Chignecto-Bay, dem nordwestlichen Arme der Bay of Fundy. In einer Mächtigkeit von wenigstens 30 engl. Fuß umfaßt es 906,50 qkm.

2. Das Iverness-Kohlenbecken liegt 80—96 km entfernt an der Westküste der Cape-Breton-Insel zwischen Indique und Cheticamp. Die durchschnittliche Mächtigkeit beträgt 7 engl. Fuß.

3. Das Picton-Kohlenbecken im Picton County. Hier stehen Kohlen von bester Qualität und 3,5—45 engl. Fuß Mächtigkeit auf einem Areal von 64,75 qkm an.

4. Das Sydney-Kohlenbecken im Nordosten der Cape Breton-Insel. Es umfaßt ein Gebiet von 497,28 qkm.

Ein weiteres produktives Kohlenvorkommen finden wir auf einem verhältnismäßig kleinen Gebiete von 290 qkm um den Grand Lake.

Westkanada.

Die Kohlenlager Westkanadas erstrecken sich über ganz Alberta zum Teil ins westliche Saskatchewan.

Wir unterscheiden hier:

1. Den Souris River-Kohlenbezirk im südlichen Manitoba. Es stehen hier nur Braunkohlen an, und zwar in Manitoba auf einem Flächenraum von 124 qkm und daran anschließend in Saskatchewan auf einem Flächenraum von 19425 qkm.

2. Die drei dem Alberta-Kohlendistrikt angehörenden Grubenbezirke: das Crowsnest-Kohlenrevier, das Bankhead-Kohlenrevier und den Edmonton-Distrikt mit zusammen 40505 qkm.

Britisch-Kolumbien.

Bereits Mitte des vorigen Jahrhundert begann hier die Förderung in den Kohlenlagerstätten von Nanaimo auf der Vancouver-Insel. Es findet sich hier durchweg bituminöse Kohle von bester Qualität. Man teilt das Gebiet in drei Bezirke ein:

1. In den Crowsnest Paß-Distrikt, 596 qkm groß.

2. In den Distrikt der Queen Charlotte-Inseln, 2072 qkm umfassend.

3. In das Revier der Vancouver-Insel mit außerordentlich großen Vorräten, besonders in den zwei Bezirken von Comox (777 qkm) und von Nanaimo (518 qkm).

Yukon-Gebiet.

Hier liegen verschiedene Kohlenlager besonders längs des Yukon-Flusses.

Über den in diesen großen Kohlenbecken lagernden Kohlenvorrat liegen verschiedene Schätzungen vor. Die neuesten Angaben finden wir im 10. Band der „Probleme der Weltwirtschaft“ von B. Harms. Hiernach können wir folgende Ziffern für den Kohlenreichtum Kanadas zusammenstellen:

Ostkanada.				
Neu-Schottland	7 MdT engl.	=	7112 MT metr.	
Neu-Braunschweig	50—100 MT „	=	100 „ „	
Westkanada.				
Manitoba	330 MT engl.	=	335 „ „	
Saskatchewan(Braunk.)	20 MdT „	=	12192 „ „	(Steinkohle)
Albertakohlendistrikt				
Anthrazit......	400 MT engl.	=	406 MT metr	
Steinkohle.....	44,5 MT „	=	45200 „ „	
Braunkohle ...	60 MdT „	=	36576 „ „	(Steinkohle)
Britisch-Kolumbien.				
Anthrazit......	20 MT engl.	=	20,320 MT metr.	
Steinkohle.....	38,6 MT „	=	39,217 „ „	
Braunkohle ...	319 MT „	=	194,460 „ „	(Steinkohle)
Yukon.				
Anthrazit......	32 MT engl.	=	32,512 MT metr.	
Steinkohle.....	32 „ „	=	32,512 „ „	
Braunkohle ...	850 „ „	=	518,160 „ „	(Steinkohle)
		Zusammen	102758,181 MT metr.	

oder rund 103 MdT.

Kanada hat 1910 nahezu 12 MT Kohle abgebaut. Die Förderung[1]) hat sich sehr schnell gehoben. Bei dem ungeheuren Kohlenreichtum und der überaus günstigen Lage der Kohlenfelder dürfte Kanada bald ein Kohlenzentrum für den Weltmarkt werden.

Die heutige Förderung von 12 MT könnte über 8500 Jahre anhalten, ehe der Kohlenvorrat erschöpft sein würde. Eine weitere Produktionssteigerung ist aber mit Gewißheit vorauszusehen. Würde diese auch eine Höhe von 100 MT jährlich erreichen, so ist immerhin an eine Erschöpfung der kanadischen Kohle vor 1000—1500 Jahren nicht zu denken.

[1]) s. I. Anl. III und II. Anl. I.

Die übrigen amerikanischen Staaten.

Mexiko.

Mexiko birgt sicher viel mehr Kohlen, als man bisher angenommen hat. Bemerkenswerte Förderung wird jetzt nur im Staate Cohahuila nahe den Städten Sabinas, San Felipe, Hondo und Alano betrieben.

Mächtige Anthrazitlager stehen vermutlich am Golfe von Californien im Staate Sonora an. Ebenso finden sich Kohlenlager in Honduras, San Salvador, Nicaragua und Costarica. Die Ausbeute all dieser Lager ist vorläufig unbedeutend.

Kuba.

Neben Braunkohlen soll Kuba noch reiche Steinkohlenlager besitzen. Näheres hierüber ist noch nicht bekannt. Eine nennenswerte Förderung hat es noch nicht aufzuweisen.

Südamerika.

Die südamerikanischen Staaten haben zwar fast alle Kohlenlager aufzuweisen, doch haben diese nur eine untergeordnete Bedeutung und lokalen Wert. Kolumbia und Venezuela scheinen reich an Kohlen zu sein, die aber nur wenig abgebaut werden. Ebenso sind in Ecuador und Peru Anthrazitlager gefunden worden. Brasilien besonders hat zwei große Becken eins vom Para zum Rio de Madeira reichend, das andere in der Gegend des Ucayali und des Gaapore, eines Nebenflusses des Madeira. Außerdem lagern im Süden noch Kohlen an mehreren Stellen des Staates San Paolo, im Tale des Rio Ivahy, am Rio Tibagy in Parana und im Staate Santa Katherina. Im Verhältnis zur Größe des Staates sind aber auch diese Kohlenbecken unbedeutend. Die Regierung Argentiniens hat im Jahre 1870 auf die Entdeckung eines ergiebigen, abbauwürdigen Kohlenlagers eine Prämie von 45000 Mk. ausgesetzt, die aber bis jetzt noch nicht zur Verteilung gekommen ist. Wohl hat man an verschiedenen Stellen Kohlenlager angetroffen, doch keins von irgend welcher großen Bedeutung. Chile endlich besitzt Braunkohle und im Süden Anthrazitlager.

All diese Staaten sind geologisch viel zu wenig bekannt, als daß sich auch nur eine annähernde Schätzung der vorhandenen Kohle machen ließe. Wahrscheinlich sind die Lager auch nicht von einer derartigen Ergiebigkeit, daß sie dereinst eine nennenswerte Rolle auf dem Weltmarkt spielen werden.

Asien.

Russisch-Sibirien.

Das größte Steinkohlengebiet des sibirischen Rußlands ist das unweit der Stadt Tomsk sich erstreckende, 23000 qkm große Kusnetzkische Kohlenbecken. Hieran schließt sich das Kohlenbecken von Elbaschkoje und in dritter Linie sind die Lagerstätten von Sud-

schenka zu nennen. Diese Becken dürften eine ziemliche Menge Kohlen bergen. Genauere Untersuchungen sind noch nicht angestellt worden. Infolgedessen lassen sich auch keine annähernden Angaben über den Kohlenvorrat machen. Größere Aufmerksamkeit als diesen Gebieten hat man der Insel Sachalin geschenkt. Zwei Expeditionen unter der Leitung des Geologen N. P. Tichonow und des Bergingenieurs Polewoj sind zur geologischen Untersuchung der Insel entsandt worden. Sie haben besonders in der nördlichen Hälfte großen Kohlenreichtum gefunden. Gegen 15 Kohlenlager sind längs der Westküste des Tatarischen Meerbusens festgestellt worden. Wahrscheinlich liegen auch im Innern große Kohlenmengen. Die geographische Lage der Insel läßt mit Zuversicht darauf rechnen, daß Sachalin in nicht allzu ferner Zeit in der Kohlenversorgung des fernen Ostens eine wichtige Rolle spielen wird.

China.

China soll das kohlenreichste Land der Welt sein. Die größte horizontale Verbreitung haben die Steinkohlenlager nach v. Richthofen im nördlichen China. Anthrazite und bituminöse Kohlen finden sich im Nordosten in den Provinzen Liautung und Schantung. Die Schichtgebilde von Liautung haben eine beschränkte Ausdehnung. Die Kohle ist von schlechter Beschaffenheit. Sie gewinnt nur durch ihre günstige Lage an einer tiefen Meeresbucht etwas Wert. Weitere Kohlenlager sind im Westen in Kansu und Schensi erschlossen worden. Das weitaus wichtigste und größte Vorkommen ist jedoch das in der Umgegend von Peking in der Provinz Schansi. Es scheint hier das größte Anthrazitlager der Welt zu liegen. Nach v. Richthofen umfaßt das Kohlenareal 634 qml oder 34870 qkm. Sein Kohlenreichtum soll 630 MdT erreichen. Die Kohle ist von ausgezeichneter Beschaffenheit. Die Lage ist sehr günstig am Abfall des Plateaus gegen die von schiffbaren Flüssen durchzogene, mit Eisenbahnen leicht und billig zu versehende große Ebene. Bei obiger Schätzung hat v. Richthofen nur die Ausdehnung des 2—3000 Fuß hohen Kohlen-Plateaus in Betracht gezogen. Das gesamte kohlenführende Areal von Schansi ist auf 1600—1750 deutsche qml zu veranschlagen. Der doppelte Betrag wie oben, 1260 MdT, dürfte nur ein Minimum der in Schansi vorhandenen Kohlenmengen bedeuten.

Statistisches Material über die Förderung liegt von China nicht vor. v. Richthofen hat seinerzeit die Förderung auf 1,7 MT eingeschätzt. Jetzt beträgt sie 8—10 MT.

Werden die Vorräte Nordamerikas und Europas dereinst erschöpft sein, so dürfte China auf Grund seines ungeheuren Kohlenreichtums berufen sein, sich zum Mittelpunkt der Weltindustrie zu entwickeln. Sicher birgt China in sich mehr Kohle, als Amerika und Europa zusammen.

Japan.[1])

Der japanische Kohlenbergbau hat in den letzten Jahrzehnten einen kolossalen Aufschwung genommen. Japan deckt heute nicht

[1]) Über Kohlenförderung s. I. Anl. III.

nur seinen stetig wachsenden Eigenbedarf an Kohlen, sondern steht auf wichtigen Kohlenmärkten anderer Länder, wie insbesondere in Shanghai, Hongkong und Singapore unter den Bezugsländern für Steinkohlen an erster Stelle. Das Hauptlager für japanische Kohlen liegt auf Kiushiu, der südlichsten japanischen Insel, und auf der Insel Takashina in der Nähe von Nagasaki. Kiushiu förderte 1912 ca. 12 MT, d. h. 77% der Gesamtproduktion Japans. Als zweiter Kohlenbezirk kommt die nördlichste Halbinsel Jesso in Frage mit einer Förderung von 1,5 MT gleich 9,7% im Jahre 1910. Der Rest der Förderung fällt auf die Hauptinsel Hondo. Außerdem bezieht Japan Kohle aus den Kohlenfeldern bei Pyöng-Yang am Südufer des Ta-Tong-kang für seine Brikettfabrik in Tokuyana, die das Heizmaterial für die japanische Kriegsmarine liefert.

Authentische Berechnungen über die Vorräte Japans liegen jetzt noch nicht vor. Selbst annähernde Schätzung ist infolge zu geringer geologischer Aufschlüsse noch nicht möglich Nach Frech (1910) beträgt der Gesamtvorrat 1,2 MdT. Ob die japanischen Kohlen jemals für den Weltmarkt in Frage kommen werden, muß dahin gestellt bleiben. Für die eigene aufstrebende Industrie, sowie für den ostasiatischen Kohlenmarkt sind sie sicher von größter Bedeutung.

Indien.[1])

Indien scheint sehr reiche Kohlenfelder zu besitzen. In einem Vortrag über die Mineralschätze dieses Landes auf dem New York Meeting des American Institute of Mining Engineers gab Sarat C. Rudra aus Kalkutta 264 Gruben an, von denen 240 auf Bengalen entfallen. Die übrigen liegen in den zentralen Provinzen Haiderabad, Pandjab und Beludschistan. Die Kohlenfelder sind sehr ausgedehnt. Nach Rudras Meinung übertreffen sie an Flächeninhalt selbst die Chinas und der Vereinigten Staaten. Indien kann jedenfalls nicht nur den Bedarf seiner Fabriken und Eisenbahnen decken, sondern ist auch in der Lage, noch reichlich Kohlen in die benachbarten englischen Kolonien auszuführen. Die indische Förderung, die 1870 nur 607000 T betrug, hat im Jahre 1910 bereits eine Höhe von über 12 MT erreicht. In Hinterindien liegen Kohlenablagerungen in Burma und Tonking. Das Tonking-Vorkommen allein schätzt Frech auf 3—4 MdT.

Philippinen.

Auf den Philippinen sind Steinkohlenlager entdeckt worden. Diese scheinen zwei Hauptzüge zu verfolgen. Der erstere, im inneren Bogen der Inseln, verläuft von der Insel Mindoro über Negros und Cebu nach Mindanao. Der zweite, weiter außen gelegene Zug, läuft gegen Südosten von Caramuan über Batan bis auf die Inseln Samar im Süden und Polillo im Norden. Berechnungen über den Kohlenreichtum liegen nicht vor.

---

[1]) Über Kohlenförderung s. I. Anl. III.

Australien.[1])

Die Kohlenfunde Australiens gehen zurück bis zum Jahre 1797. Der erste und bis heute größte Kohlenproduzent ist Neu-Südwales. Es lieferte 1910 über 1 MT. Die Kohlen sind von vorzüglicher Beschaffenheit. Die anderen Festlandstaaten, Victoria, Queensland, sowie Tasmania, decken in der Hauptsache nur ihren eigenen Bedarf. Für das Jahr 1910 weisen sie zusammen eine Förderung von nur 1,7 MT auf. Eine größere Ausbeute finden wir auf Neu-Seeland, das 1910 über 2 MT Kohlen geliefert hat.

Über die Beschaffenheit und Ergiebigkeit dieser Lagerstätten ist so gut wie nichts bekannt. Als Kohlenstationen für den fernen Osten sind sie sicher von nicht zu unterschätzender Bedeutung.

Afrika.[1])

Sehr wenige und ganz unbedeutende Kohlenschätze hat Afrika aufzuweisen. Ägypten, Nubien, Abessinien und Ost-Afrika besitzen nur geringe Kohlenlager. In Kapland, Natal und Transvaal kommen einige Anthrazitlager vor. Diese letzteren besitzen auch den Hauptanteil an der Gesamtförderung Afrikas. Sie betrug im Jahre 1910 nur 5,5 MT.

Gebiete des nördlichen Eismeeres.

Die Gebiete des nördlichen Eismeeres sind nicht ganz ohne wirtschaftlichen Wert, da hier eine ganze Menge von Stein- und Braunkohlenvorkommen aufgedeckt worden sind.

Ausgedehnte Steinkohlenlager finden sich auf Nowaja Selmja und dunkelbraune bis pechschwarze Lignite in Westsibirien.

Große Kohlenfelder liegen ferner an der Ostküste von Grönland.

Kapitän Janes, der 1911 die Bernier Expedition in das nördliche Eismeer mitgemacht und 8 Monate lang Bodenuntersuchungen angestellt hat, berichtet, daß die beiden größten Kohlenfelder der Welt in Baffinsland entdeckt worden seien. Er erklärt, daß die Felder trotz der nördlichen Lage das ganze Jahr hindurch ausgebeutet werden könnten, da die Kohle fast frei liegt und nur abgeschaufelt zu werden braucht.

Ergiebige Kohlenfelder besitzt auch die Bäreninsel. Die Zahl der Flöze wird auf 20 angegeben, von denen unbedingt 3 abbauwürdig sind. Der Vorrat wird auf wenigstens 100 MT geschätzt.[2])

Das kohlenreichste Land im hohen Norden scheint jedoch Spitzbergen zu sein. Mehrere abbauwürdige Kohlenflöze sind in der Kohlenbay, Adventbay und in der angrenzenden Sassenbay nachgewiesen worden. Weitere Kohlenfunde hat man gemacht in Prinz-Karl-Vor-

---

[1]) Über Kohlenförderung s. I. Anl. IV resp. V.

[2]) s. Stein- u. Braunkohle 1910.

land, in der Kingsbay, Crossbay, im Eisfjord, am Bellsund etc. Bereits 1865 schlug Kommerzienrat Wolff[1]) anläßlich der ersten deutschen Nordpolexpedition die Bildung einer Gesellschaft vor mit dem Sitz in Bremen oder Hamburg, deren Aufgabe es sein sollte, die Kohlenvorräte Spitzbergens und der angrenzenden Inseln auszubeuten und sie unmittelbar den deutschen Häfen zuzuführen. Seine Anregung hat leider keinen Erfolg gehabt. Dagegen haben eine amerikanische und eine englische Gesellschaft den Abbau dieser Kohlen in Angriff genommen, und zwar an der Adventbay, da hier die Verhältnisse am günstigsten liegen. Die wirtschaftliche Bedeutung dieser Kohlenfelder geht schon daraus hervor, daß die dortigen Kohlen in Norwegen und am Weißen Meer mit der englischen Kohle erfolgreich in Wettbewerb treten. Über die Mächtigkeit und Beschaffenheit der Kohlen fehlen noch nähere Angaben. Sicher ist aber, daß diese Vorräte viele 100 MT betragen.

Mögen nun alle diese Kohlenfelder im hohen Norden zurzeit gar keine oder nur eine ganz unbedeutende Rolle spielen, so ist doch die Möglichkeit nicht von der Hand zu weisen, daß sie bei schließlich eintretender Kohlennot auf den kontinentalen Ländern einmal von großer Bedeutung als Kohlenlieferanten werden können.

III.

Gesamtüberblick

über

Kohlen-Weltvorrat und Weltproduktion.

Folgende Tabelle gibt einen Gesamtüberblick über den im vorhergehenden Kapitel festgestellten Kohlenvorrat, wie er im Jahre 1910 in den hauptsächlichsten Ländern als wirklich gewinnbar anzusehen war, und über die voraussichtliche Dauer bis zu seiner Erschöpfung:

	MdT	Jahre
Deutschland	360	1560
Großbritannien	108,7	360
Frankreich	13,6	300
Rußland	35,1	700
Österreich-Ungarn	25,2	400
Belgien	25,3	930
Vereinigte Staaten	1673	1000—1500
Kanada	103	1000—1500
China	1260	?

Vergleichen wir nun die verschiedenen Erdteile nach ihrem Kohlenreichtum, so fällt es auf, daß manche Erdteile so gut wie keine,

[1]) s. Petermanns Mitteilungen 1865.

oder wenigstens im Verhältnis zu den anderen ganz unbedeutende Kohlenlagerstätten besitzen. In einem großen Teile von Asien, Australien und Afrika und in ganz Südamerika fehlen Kohlenfelder fast gänzlich. Mag nun dem entgegen gehalten werden, daß diese Erdgegenden geologisch so gut wie noch nicht untersucht worden sind, so gewinnt doch durch die neuesten Untersuchungen und Berichte von Forschungsreisenden die Ansicht immer mehr die Oberhand, daß diese Gebiete gegenüber Europa und Nordamerika tatsächlich sehr kohlenarm sind.

Soviel scheint festzustehen, daß große Kohlenlager überhaupt nur in der gemäßigten Wirtschaftszone auftreten. Sie ermöglichten den dort gelegenen Ländern wie Deutschland, Großbritannien, den Vereinigten Staaten etc. die Entwicklung einer Großindustrie. In der subtropischen Wirtschaftszone sind relativ wenig Kohlen anzutreffen und in der tropischen nur ganz spärliche Vorkommen. Dagegen erscheinen ergiebige und aussichtsreiche Kohlenlager in den Polargegenden, wenigstens in der nördlichen Polarzone zu ruhen.

Was nun die Weltproduktion der Kohle[1]) anbetrifft, so verteilte sich im Jahre 1910 die Förderung der in der beigefügten statistischen Anlage namhaft gemachten Länder auf die einzelnen Erdteile folgendermaßen:

	1000 T	Anteil a. d. Weltproduktion in %
Europa	633 148	54,78
Amerika	466 539	40,35
Asien	28 318	2,45
Australien	11 549	1,00
Afrika	5 500	0,47
Ungenannte Kohlenlager (China, Spitzbergen etc.)	11 000	0,95
	1 156 054	100,00

Europa mit 633 148 000 T = 54,78% der Weltproduktion und Amerika mit 466 539 000 T = 40,35% machen nicht weniger als 95% der Weltproduktion aus, Europa allein nahezu 55%, also über die Hälfte.

Die Hauptkohlenländer Europas sind, geordnet nach der Größe ihrer Förderungsziffern:

	1000 T	Anteil a. d. Weltproduktion in %
Großbritannien	268 677	23,24
Deutschland	222 375	19,24
Österreich-Ungarn	48 251	4,17
Frankreich	38 570	3,34
Rußland	24 744	2,14
Belgien	23 917	2,07

[1]) s. I. Anl. I und II. Anl. I und II.

Weitaus den größten Anteil an der europäischen Kohlenproduktion haben Großbritannien und Deutschland. Sie machen zusammen 42,48% der Weltproduktion aus. An dem europäischen Kohlenmarkt ist Großbritannien mit 42,4%, Deutschland mit 35,1% beteiligt. Beide Länder zusammen liefern 77,5% oder ¾ der Gesamtförderung Europas.

Über zweimal soviel Kohlen wie Deutschland fördern die Vereinigten Staaten von Nordamerika, nämlich 454930000 T, das sind 39,35% der Weltförderung.

Großbritannien, Deutschland und die Vereinigten Staaten sind die drei Hauptversorger der Welt. Sie tragen zusammen 81,83% oder ⁴/₅ zur Weltproduktion bei.

Ein wesentlich anderes Bild bekommen wir, wenn wir zum Vergleich die entsprechenden Zahlen des Jahres 1870 herbeiziehen.

Die Beteiligung an der Weltproduktion in diesem Jahre gestaktete sich wie folgt:

	1000 T	Anteil a. d. Weltproduktion in %
Europa	182945	83,13
Amerika	34061	15,47
Die übrigen Erdteile und Länder	3073	1,40
	220079	100,00

Europa allein lieferte also 1870 83,13% der Weltproduktion. Weit dahinter folgte dann Amerika mit nur 15,47%. Die europäische Kohlenförderung ergab damals für die einzelnen Länder:

	1000 T	Anteil a. d. Weltproduktion in %
Großbritannien	112198	50,98
Deutschland	34003	15,45
Belgien	13697	6,22
Frankreich	13240	6,02
Österreich-Ungarn	8356	3,80
Rußland	694	0,31

Großbritannien und Deutschland beteiligten sich an der Weltproduktion mit über 66%. Demgegenüber traten die Vereinigten Staaten sehr zurück mit einer Förderung von 33389000 T das sind = 15,17% der Weltproduktion.

Die Verschiebung, die zwischen diesen drei Hauptproduzenten in dieser Periode 1870/1910 stattgefunden hat, zeigt folgende Tabelle:

	Ant. a. d. Weltprod. 1870. in %			Ant. a. d. Weltprod. 1910 in %		
Großbritannien	50,98	66,43	81,60	23,24	42,48	81,83
Deutschland	15,45			19,24		
Vereinigte Staaten	15,17			39,35		

Die prozentuale Beteiligung aller 3 Länder zusammengenommen an der Weltproduktion ist ungefähr die gleiche geblieben, nämlich etwas über 81,5%. Ganz wesentlich hat sich jedoch der Anteil der einzelnen Länder geändert. Rangierten 1870 die Vereinigten Staaten an dritter Stelle, so nehnem sie 1910 bei weitem die erste ein und bringen damit bald so viel Kohlen wie Großbritannien und Deutschland zusammen auf den Weltmarkt. Die Folge dieses ungeheuren wirtschaftlichen Aufschwunges ist, daß Großbritannien an zweite Stelle unter den Kohlenlieferanten gerückt ist. Es scheint sogar die Zeit nicht zu fern zu liegen, daß es noch von Deutschland überflügelt wird.

Großbritannien steht bereits an dritter Stelle, wenn wir einmal den eigenen Kohlenverbrauch[1]) dieser drei Länder ins Auge fassen. Für 1910 erhalten wir:

	Einf. MT	Ausf. MT	Eigener Verbrauch in 1000 T.
Großbritannien....	—	65,6	203121
Deutschland	19,5	30,9	210909
Vereinigte Staaten.	2,2	14,9	442201

Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, daß alle drei Länder mehr Kohlen ausführen als einführen. An erster Stelle kommt Großbritannien mit einer Ausfuhr von 65,6 MT, der gegenüber keine Einfuhr steht. Die Vereinigten Staaten exportieren 12,7 MT mehr Kohlen, als sie importieren. Deutschlands Export übertrifft den Import um 11,4 MT. Dementsprechend stehen diese drei Länder inbezug auf eigenen Kohlenverbrauch in folgender Reihe:

Vereinigte Staaten, Deutschland, Großbritannien.

Weit hinter diesen folgen dann

Frankreich mit	57239000 T
Österreich-Ungarn mit	50486000 T
Rußland mit	28943000 T
Belgien mit..............	24575000 T.

Stellen wir nun einmal diese Reihenfolge bezügl. des Kohlenbedarfs gegenüber der Reihenfolge inbezug auf die Zeit, nach welcher die Kohlenlager wahrscheinlich erschöpft sein werden, so erhalten wir:

Vereinigte Staaten	Deutschland über 1500 Jahre
Deutschland	Vereinigte Staaten 1000—1500 Jahre
Großbritannien	Belgien über 900 Jahre
Frankreich	Rußland 700 Jahre
Österreich-Ungarn	Österreich-Ungarn 400 Jahre
Rußland	Großbritannien über 350 Jahre
Belgien	Frankreich 300 Jahre.

Abgesehen von Deutschland und den Vereinigten Staaten sehen wir, daß die zweite Reihenfolge sich fast genau umgekehrt wie die erstere stellt.

[1]) s. I. Anl. VIII, IX und X.

sogenannten Gichtbühne aus, in den kegelförmigen Schacht des Hochofens gefüllt. Es werden Kalkstein, Dolomit ev. Tonschiefer, die „Zuschläge“, beigemischt, die zur Entfernung der nicht eisenhaltigen Bestandteile der Erze dienen. Durch Einpressen von Wind, der durch die sogenannten Cowper-Winderhitzer stark erhitzt wird, wird am Fuße des Ofenschachtes eine Zone sehr hoher Temperatur hergestellt, in welcher das im oberen Teile des Ofens durch Reduction der Eisenerze entstandene Eisen zum Schmelzen gebracht wird. Das erzeugte metallische Eisen scheidet sich infolge wesentlich höheren spezifischen Gewichtes von den übrigen Bestandteilen der Beschikkung. Letztere bilden eine Schlacke, die als das leichtere auf dem Eisenfluß schwimmt und ständig durch eine „Formöffnung“ abfließt. Diese Schlacke, die man früher als lästiges Abfallprodukt ansah und auf Halden warf, führte zuerst zur Fabrikationen von Schlackensteinen für Wegebauten, dann zu der einträglicheren des Eisenportlandzements.

Die entstehenden Hochofenprodukte sind nun nicht reines Eisen, sondern Legierungen von Eisen, Kohlenstoff, Silizium, Mangan und Phosphor. Alle verschiedenen, dem Hochofen entstammenden Eisensorten bezeichnet man mit Roheisen. Je nach der Zusammensetzung unterscheidet man verschiedene Arten von Roheisen. Man spricht von Gießereiroheisen, Puddeleisen, Stahleisen, Thomaseisen, Bessemer-Roheisen, Spiegeleisen etc. Die Namen sind zum Teil nach Maßgabe desjenigen hüttenmännischen Prozesses gewählt, dem die betreffende Roheisenart im Verlaufe weiterer Verarbeitung unterworfen wird.

Reines Eisen ist für technische und industrielle Zwecke nicht zu gebrauchen, da es selbst vollkommen erkaltet so weich ist, daß es leicht mit einem Messer durchschnitten werden kann. Je nach dem Prozentgehalt an Kohlenstoff zeigt das Eisen verschiedene charakteristische Eigenschaften. Die Schmiedbarkeit des Eisens ist z. B. bedingt durch einen Kohlenstoffgehalt von 0,05—1,5%; der Kohlenstoffgehalt des Stahles schwankt zwischen 0,6 und 1,5%. Das Hochofen-Roheisen birgt etwa 3,5—4,1% Kohlenstoff in sich und ist so nur als Gußeisen zu verwenden. Will man Schmiedeeisen oder Stahl haben, so muß das Roheisen „gefrischt“ werden, d. h. es muß ihm eine entsprechende Menge Kohlenstoff entzogen werden. Zunächst entkohlte man das Eisen durch das sogenannte „Herdfrischen“. Man entzündete zu diesem Zwecke Holzkohle in offenen Herden, legte darein Roheisen und verbrannte dessen Kohlenstoff, indem man kräftig Luft aufblies. Steinkohle als auch Steinkohlenkoks war für dieses Frischverfahren nicht zu verwenden wegen ihres Schwefelgehaltes, der schon bei 0,01% das Eisen spröde macht und Rotbruch verursacht.

Da brachte die Erfindung von Cort Abhilfe. Sie bestand in der Anwendung des Flammofens und in der Umrührung der Eisen- und Schlackenmassen, dem „Puddeln“, wonach das Verfahren genannt wurde. Bei Flammöfen ist Brennstoff und Flamme getrennt. Das Roheisen kommt nur mit der Flamme in Berührung. Der mit der Flamme eintretende Sauerstoff, bezw. beim Erzfrischen der Sauerstoff

des Frischmittels, entzieht dem Roheisen den Kohlenstoff. Bei diesem Entkohlungsprozeß muß der Puddler die Eisen- und Schlackenmassen gründlich mit einer langen Eisenstange umrühren, um so das Eisen mit dem Sauerstoff der Luft möglichst vollkommen in Berührung zu bringen und das Verfahren zu beschleunigen.

Ein anderes Verfahren wandte der Engländer Benjamin Huntsman an, indem er den Stahl durch Umschmelzen in verschlossenen Tiegeln reinigte. Das hierdurch entstandene Fabrikat nannte man „Gußstahl" oder „Tiegelstahl", ein Stahl, dessen Qualität auch heute noch unübertroffen ist.

Beide Verfahren reichten bald nicht mehr aus, den stetig wachsenden Bedarf an Stahl zu decken. So ergab sich die Frage nach einer neuen Methode, in kürzerer Zeit möglichst viel Roheisen zu entkohlen. Diese Aufgabe löste wiederum ein Engländer, namens Henry Bessemer. Er goß das geschmolzene Roheisen in ein birnenförmiges Gefäß aus feuerfestem Ton, in die sogenannte „Bessemerbirne" oder den „Converter", und preßte in die glühende Masse Luft hinein, die den Kohlenstoff verbrannte. Die durch Verbrennung des im Roheisen befindlichen Siliziums und Mangans entstehende hohe Temperatur kommt diesem Prozeß zu statten. 8 t Roheisen werden innerhalb einer halben Stunde von Silizium, Mangan und Kohlenstoff gereinigt. Dieses Verfahren liefert in 20 Min. so viel Eisen wie ein Puddelofen in 4 Tagen und das Herdfrischen in 4 Wochen. Um guten Flußstahl zu erhalten, muß man dem Bessemereisen wieder Kohlenstoff zuführen. Einen festen Stahl hat man neuerdings dadurch hergestellt, daß man das aus der Birne fließende Eisen in eine Gießpfanne mit Kokspulver zusammenbrachte, während man früher Ferromangan und Spiegeleisen, manganreiche Hochofeneisen, dazu benutzte.

Von wie großer Bedeutung auch dieser Fortschritt für die Eisenindustrie war, so hatte dieses Verfahren doch den großen Nachteil, daß es für phosphorhaltige Roheisen nicht anwendbar war. Hier schafften nun O. Sidney Thomas und sein Vetter Percy C. Gilchrist Abhilfe. Sie stellten aus gemahlenem Dolomit und Steinkohlenteer gebrannte Ziegel her und fütterten damit die Birne aus. Dem Roheisen wurde Kalk beigemengt. Es gelang so den Kalk in Verbindung mit der Phosphorsäure zu bringen und somit einen phosphorfreien guten Stahl herzustellen. Den phosphorsaueren Kalk bringt man außerdem noch in gemahlenem Zustande unter dem Namen „Thomasmehl" als Düngemittel in den Handel.

Roheisen mit weniger als 1,5% Phosphor und mehr als 3% Silizium ist aber auch hier nicht verwendbar. Dieser Übelstand, sowie die Frage, wie Alteisen wieder eingeschmolzen und verwertet werden kann, führten zu neuen Vervollkommnungen des Entkohlungsverfahrens. Die Tatsache, daß Generatorgas, d. h. im Generator hergestelltes Kohlenoxydgas, mit Luft verbrannt eine sehr hohe Temperatur erzeugt, veranlaßte die Gebrüder Emile und Pierre Martin, einen Flammenofen mit derartigen Gasen zu speisen, um darin Roheisen mit Eisenabfällen zu Gußstahl zu verschmelzen. Man nennt dieses

Die Brauneisensteinlager kommen einmal in der Tertiärformation vor und treten als solche bei Mardorf im Kreise Homburg und in Oberbayern bei Sonthofen auf. Andererseits finden wir aber auch diese Erze in den Kreideschichten, so bei Peine in der Provinz Hannover und bei Amberg in der Oberpfalz.

Weit verbreitet sind die Eisensteinlager in der Juraformation, sowohl des schwarzen Jura (Lias) als auch des jüngeren braunen Jura. Die wichtigsten hierher gehörenden Ablagerungen liegen an der Grenze von Deutsch-Lothringen und Luxemburg. Die Eisenerze bilden hier ziemlich regelmäßige Lager in den tonigen, sandigen und kalkigen Schichten und bestehen aus einer zahllosen Menge kleiner abgerundeter Körnchen verschiedener Farbe, der sog. Minette. An diesem weitverbreiteten Minettegebiet haben teil Deutsch-Lothringen mit 43000 ha, Frankreich mit 61 000 ha, Luxemburg mit 3000 ha und endlich Belgien mit nur 300 ha. Die mächtig entwickelten Eisenoolithe führen 33—40% Eisen neben 1,7—1,9% Phosphor. Das Entphosphorungsverfahren von Thomas hat diesen Eisenerzvorräten erst ihre volle Bedeutung geben können. Die ergiebigste Eisenerzquelle des Deutschen Reiches liegt hier in Lothringen. Der gesamte Eisenerzvorrat dieses Gebietes, der vorläufig als abbauwürdig angesehen werden kann, beträgt einschließlich Luxemburgs 2630 MT und macht somit nicht weniger als 67% des gesamten Erzreichtums des deutschen Zollgebietes aus.

Ähnliche reiche oolithische Eisenerzlager treten noch im braunen Jura am nordwestlichen Abhang der schwäbischen Alb auf.

Der besonders in Oberschlesien vorkommende Muschelkalk ist ziemlich arm an Eisenerzen. Eine Ausnahme bilden nur die östlichen Partien. Dieses für Oberschlesien wichtige Vorkommen tritt im Kreise Beuthen des Reg.-Bez. Oppeln am Rande der dortigen Dolomitablagerungen auf.

Die Zechsteinformation bilden stellenweise Lager und stockförmige Massen von Braun- und Spateisenstein und deren Übergänge. Infolge ihrer großen Ausdehnung, Mächtigkeit und Reinheit haben diese Erze eine ziemliche Bedeutung gewonnen. Auf der Südwestseite des Thüringerwaldes im Kreise Schmalkalden haben die Eisenlager dieser Formation seit Jahrhunderten die Grundlage für die Eisenhüttenindustrie gebildet. Ähnlich, aber in geringeren Mengen, treten diese Erze am Piesberg bei Osnabrück und bei Tecklenburg im Teutoburger Walde auf.

Endlich spielen noch die Karbon- und Devonformation eine große Rolle. Vor allem die letztere ist reich an Eisenerzen namentlich am Harz und im rheinisch-westfälischen Schiefergebirge. Die Unter-Devon-Erze zeichnen sich aus durch hohen Eisengehalt. Auf diesen Erzen beruht die Siegener Stahlindustrie. Mittel- und Ober-Devon-Erze sind im Gebiete des Hunsrück, Taunus und im Lahntal anzutreffen. Auch das wichtigste Eisensteinvorkommen des Harzes, der Tagebau am Büchenberg bei Elbingerode gehört dem Ober-Devon an. Bei Wetzlar, Koblenz, in Hessen-Nassau und in verschie-

denen anderen Gegenden sind schließlich noch zahlreiche, häufig manganhaltige Lager von Rot-, Braun- und Toneisenstein für den Abbau geeignet.

Wir sehen also, Eisenerzlagerstätten sind über ganz Deutschland in großer Anzahl verbreitet.

Über ihren Erzreichtum gibt folgende, dem Kongreßwerk entnommene Tabelle, die von Einecke und Köhler stammt, Aufschluß:[1])

	I		II
	Erz. MT	Eisengeh. MT	
Lothringen (oolithische Erze)	2330	755	sehr beträchtl.
Lahn- u. Dill-Bez. (Rot- u. Brauneisenst.)	258,3	124	beträchtl.
Ilsede u. Salzgitter (Brauneisenstein) . .	278	100	sehr beträchtl.
Bayern (Brauneisenst., oolithische Erze)	181	62	beträchtl.
Siegerland (Spateisenstein)	115	53	mäßig.
Thüringerwald (Chamosit)	104,2	46	beträchtl.
Württemberg (Brauneisenerz)	110	42	sehr beträchtl.
andere Bezirke	230	88	beträchtl.
Sa.:	3607,7	1270	enorm.

Hiernach beträgt also der zur Zeit für abbauwürdig angesehene Eisenerzvorrat Deutschlands 3607,7 MT mit einem Eisengehalt von 1270 MT.

Großbritannien und Irland.

Die englischen Eisenerze gehören drei Klassen an. Und zwar finden wir hier

1. Rote Hämatite,
2. Braune Hämatite,
3. Eisenkarbonate.

Der rote Hämatit ist ein ausgesprochenes Bessemererz und kommt in einem Teile des englischen Westens, in Cumberland und Lancashire vor. Professor H. Louis, welcher den Bericht für den Stockholmer Kongreß geliefert hat, hält gegenwärtig eine Schätzung der vorhandenen Vorräte für unmöglich, denn fortwährend macht man neue Entdeckungen. Soviel ist als sicher erwiesen, daß verschiedene Stellen große Vorräte an solchen Eisenerzen aufzuweisen haben.

Brauner Hämatit wird in Cornwall, Devonshire und in Forest of Dean gewonnen. Das wichtigste Vorkommen ist das Aluminium-Eisenerz in Antrim, im Norden von Irland. Der Vorrat ist ganz beträchtlich, muß aber, da das Erz nur 25-prozentig ist, vorläufig unter die möglich abbaufähigen Erze gerechnet werden.

Die kohlensauren Erze können wir wieder in zwei Klassen teilen, und zwar in die dem mesozoischen Zeitalter angehörenden Eisensteine und in die tonigen, kohlenstoffhaltigen aus der Karbonzeit.

[1]) I = wirklich vorhandene Erze. II = wahrscheinlich vorhandene Erze.

Erstere sind die für die englische Eisenindustrie wichtigsten Eisenerze. 70% und mehr der englischen Eisenerze entstammen diesem Vorkommen. Die Hauptlager liegen in Cleveland, in Nordost-Yorkshire, Northamtonshire und Lincoln. Hauptproduktionsplatz der Eisenerze ist Cleveland. Der Gesamtvorrat von hier wird zu 3000 MT angenommen, von denen jedoch nur 500 MT unter die wirklich nachgewiesenen Erze gerechnet werden können. Der Produktionsziffer nach an 2. Stelle kommt Northamptonshire. Das Vorkommen erstreckt sich von Süden nach Norden in einer Ausdehnung von 150 km. Die Mächtigkeit ist sehr verschieden. Professor Louis nimmt eine solche von durchschnittlich 3 m an und kommt so schätzungsweise für den ganzen Distrikt auf einen Eisenerzvorrat von 1000 MT. Das Erz hat einen Eisengehalt von 30—40%.

Die Lincolnshire-Eisensteine gehören der unteren Lias an. Verschiedene Felder sind bekannt, von denen das eine in der Nähe von Frodingham auf 100 MT geschätzt wird. Ein ähnliches Vorkommen von 100 MT hat man in Leicestershire bei Gaythorpe in der Nähe von Grantham aufgedeckt. Andere Grenzvorkommen in Bedfordshire, Sussex und Kent müssen zu den wahrscheinlichen Vorräten gerechnet werden.

Die Karbonformation lieferte vor einem halben Jahrhundert das Hauptmaterial der englischen Eisenindustrie. Seitdem hat es an Bedeutung sehr verloren. Heute sind diese Erze nur noch wichtig für zwei Distrikte, für Scotland und Staffordshire.

Nach dem schwedischen Kongreßwerk erhalten wir für Großbritannien einen Vorrat von Eisenerzen wie folgt:

Bezirk	Art d. Erzes	Tatsächl. Vorräte Erz MT	Tatsächl. Vorräte Eisengeh. MT	Wahrschl. Vorräte Erz MT	Wahrschl. Vorräte Eisengeh. MT
Cleveland	Eisenstein	500	150	2500	750
Northamptonshire	„	200	70	800	280
Lincolnshire u. a.	„	100	35	900	300
Schottland, S.-Wales u. a. . . .	Toneisenstein	—	—	33500	9500
Alle anderen Bezirke	Rot- u. Braun-Eisenstein	500	200	—	—
	Sa.:	1300	455	37700	10830

Frankreich.

Der Bericht über Frankreich für das Kongreßwerk stammt von August Nicou, Dozenten an der Universität Nancy. Nicou unterscheidet 3 Erzlagerstätten:

1. die Minette-Erze Französisch-Lothringens,
2. die Silurerze in der Normandie,
3. die Eisenerze in den östl. Pyrenäen.

Die Minette-Erze bilden einen Teil der großen Minette-Eisenerzlagerstätte, die wir bereits bei Deutschland kennen gelernt haben und die sich noch über Deutsch-Lothringen, Luxemburg und Belgien erstreckt. Frankreich hat daran den größten Anteil, nämlich 61 000 ha. Das Erz birgt 33—40% Eisen und 1,7—1,9% Phosphor. Die wichtigsten Felder sind das Becken von Nancy, das von Briey, Longwy und la Crusnes. Der auf 3000 MT geschätzte Eisenerzvorrat verteilt sich folgendermaßen auf diese Gebiete:

Nancy	200 MT	Longwy	300 MT
Briey	2000 MT	la Crusnes	500 MT

Die Silurerze verbreiten sich über die Departements Normandie, Bretagne und Anjou. Die Mächtigkeit dieser Lagerstätten beträgt in der Regel 2—3 m, zuweilen auch bedeutend mehr. Der Prozentgehalt an Eisen beträgt 30—40%. Inbezug auf Quantität stehen die Eisenerzlagerstätten Westfrankreichs weit hinter den lothringenschen. Nicou nimmt die größte Tiefe, bis zu welcher lohnender Abbau noch betrieben werden kann, zu 400 m an und schätzt den Gesamtvorrat auf 220 MT mit einem Eisengehalt von 90 MT.

Die dritte Eisenerzfundstätte, die zugleich die wichtigste Quelle für Frankreichs Bessemer-Erze darstellt, haben wir in den Ost-Pyrenäen zu suchen. Hier finden wir die eisenhaltigsten Erze Frankreichs, nämlich Hämatite mit 51—54% Eisen und Siderite mit 53—57%. Den Vorrat gibt Nicou zu 100 MT an.

Bei all diesen Angaben sind nur die tatsächlich nachgewiesenen Erzmengen berücksichtigt worden. Ein Vielfaches würden wir erhalten, wenn wir die wahrscheinlich vorhandenen Vorräte in unsere Angaben mit einbeziehen würden. Diese sind jedoch noch so wenig untersucht, daß selbst rohe Schätzungen noch nicht angestellt werden können. Für Anjou allein nimmt Ballange ein 150 km langes, erzführendes Lager an mit einer durchschnittlichen Mächtigkeit von 4 m. Bis zu einer Tiefe von 500 m kommt er dann auf einen Gesamtvorrat von über 1000 MT, also das Zehnfache von dem Vorrat, welchen Nicou für ganz Westfrankreich annimmt.

Der Stockholmer Bericht beschränkt sich auf die von Nicou angegebenen tatsächlichen Vorräte und zwar:

für						
Lothringen	3000 MT	Erz	mit	1000 MT	Eisengehalt	
Westfrankreich	200 „	„	„	90 „	„	
Pyrenäen und kleinere Lagerstätten	100 „	„	„	50 „	„	
Zus.	3300 MT	Erz	mit	1140 MT	Eisengehalt.	

Österreich-Ungarn.

In Österreich haben wir zwei Hauptzentren für Eisenerzförderung, welche alle übrigen beträchtlich übertreffen, nämlich die Alpen-

distrikte von Erzberg in Steiermark und Erzberg in Kärnten und den böhmischen Eisendistrikt.

In ersteren Bezirken lagern Spateisensteine. Den Vorrat der am steierschen Erzberge vorhandenen, 25—45prozentigeren Eisenerze schätzt V. Uhlig auf 206 MT, Erze mit weniger Eisengehalt, mit 15—25%, sollen außerdem noch ca. 157 MT lagern. Östlich und westlich von diesem Erzlager schließen sich weniger bekannte Vorkommen an, die an 25—45prozentigen Erzen noch weitere 21,9 MT bergen, während noch siebenmal so viel 15—25prozentiger Erze, nämlich 154,73 MT, der zukünftigen Eisenindustrie zur Verfügung stehen. Weniger ergiebig ist der Hüttenberger Erzberg in Kärnten mit einem sichtbaren Vorrat von 7,2 MT und einem wahrscheinlichen von 7,32 MT.

Die in Böhmen bei Nucitz in Betrieb genommenen Erze werden im Kongreßwerk zu 35,15 MT angegeben, die noch nicht aufgeschlossenen zu 291,5 MT.

Geringere Bedeutung für die österreichische Eisenindustrie haben die in den Sudeten und Karpathen auftretenden Eisenerze. In den Sudeten kommen Hämatite und Magnetite vor, die einen Vorrat von nur 2 MT darstellen, wozu noch 1,8 MT wahrscheinlich vorhandene Erze gezählt werden können. In den Karpathen zeigen sich nur vereinzelte kleinere Lager von Sideriten und Limoniten, besonders in der Tatra.

Einen Gesamtüberblick über die Erzvorräte gibt folgende Tabelle:

	I		II	
	Erz MT	Eisengeh. MT	Erz MT	Eisengeh. MT
Böhmen (Chamosit)	35,1	14	291,5	85
Steiermark (über 25proz. Spateisenstein)	206	72	21,9	7,6
Kärnten (Brauneisenerz, Spateisenstein)	7,2	3,1	7,3	3,3
Mähren und Schlesien (desgl.)	2,6	1,3	2,5	1,1
Zus.	250,9	90,4	323,2	97,0

Ungarn hat im großen ganzen keine bedeutenden Eisenerzvorkommen aufzuweisen. Ludwig von Loczy und Karl von Papp, die Berichterstatter für den Stockholm-Kongreß, geben 7 Stellen an, an deren Spitze Szepes Gömörer (Karpathen) mit 26 MT 38—40prozentigen Erzen stehen. Die wahrscheinlich noch vorhandenen betragen 47,7 MT. Das nächst wichtigste Eisenerzgebiet ist das von Hunyad mit 3,6 bez. 13,3 MT. Nur halb so viel Eisenerze finden wir im Biharer Gebirge bei Banat, nämlich 1,8 MT neben 5,3 MT wahrscheinlich vorhandenen Erzen. Die übrigen Erzvorkommen von Kroatien, Karpathen, Bihar-Gebirge und Szeklerland

sind ganz unbedeutend und weisen zusammen einen sichtbaren Vorrat von nur 1,5 MT auf. 12 MT Erze gehören noch der zweiten Klasse an.

Ungarns Eisenerze stellen sich also folgendermaßen zusammen:

	I		II	
	Erz	Eisengeh.	Erz	Eisengeh.
	MT	MT	MT	MT
Szepes Gömörer (Spateisenstein) (Brauneisenerz)	26,1	10	47,7	18,7
Hunyad (hpts. Spateisenstein) .	3,7	1,5	13,3	5,3
Banat (Magneteisenstein, Hämatit, Brauneisenerz)	1,8	1	5,3	2,9
Kroatien etc.	1,5	0,6	12,6	7,2
Zusammen	33,1	13,1	78,9	34,1

Bosnien und Herzegowina. Die wichtigsten Eisenerzvorkommen in Bosnien sind die Siderite in Vares-Distrikt und die Limonite und Hämatite, die dort ihren Ursprung nehmen. Die Siderite belaufen sich auf 3,5 MT, die Limonite auf 15 MT. An anderen Stellen kommen noch schätzungsweise 3,6 MT Eisenerze vor.

Der Gesamtvorrat in Bosnien und Herzegowina erreicht daher ca. 22 MT.

Rußland (europ.).

Die neuesten und umfangreichsten Berechnungen über die russischen Eisenerze hat Prof. J. Bogdanowitzsch angestellt. Rußland ist zweifellos ein sehr eisenerzreiches Land. Die Eisenerzlagerstätten können wir einteilen in diejenigen des Urals, des zentralen Industriebezirks, des Königreichs Polen, die jenigen von Südrußland, Nordrußland und endlich in die des Kaukasus.

Im Ural herrschen Magnet- und Brauneisenerze vor. Die Eisenerze umfassen hier die Gouvernements Perm, Ufa, Wjatka, Orenburg und Wologda. Im Gouvernement Perm liegt der große Eisenerzberg Blagodat. Bogdanowitzsch gibt den Berg zu 2 km Länge an und berechnet den Vorrat der auf dem östlichen Abhange liegenden Bergwerke zu 10 MT. Die Erze besitzen 42—63%, meist 55—59% Eisengehalt. Th. Kandikine nimmt für den gesamten Berg und seine Umgebung 907380 qm mit 96,6 MT an. Das ganze Massiv Blagodat erstreckt sich über eine Länge von etwa 26 km. Die vorgenommenen Untersuchungen sind noch nicht so weit abgeschlossen, um den Gesamtvorrat bestimmen zu können. Jedenfalls gehört dieses Vorkommen mit zu den reichsten Erzlagerstätten der Welt. Weiter gehören noch in das Permgouvernement der Magnet-Eisenerzberg Katschkaner mit einigen Millionen Tonnen 21—50prozentigen Erzes, der 2 km lange und 1,5 km breite Berg Wissokaja mit 5 MT Vorrat und der Berg Magnitnaja mit einer Gesamtoberfläche von etwa 26 qkm.

In dem südlich von Perm gelegenen Gouvernement Ufa liegt die Eisenerzlagerstätte Bakalskoje. Hier lagern vornehmlich Brauneisenerze, die bis 60% Eisengehalt aufweisen. 26,7 MT Erze können noch abgebaut werden. Die übrigen Erzlagerstätten des Urals sind von geringerer, aber deswegen nicht bedeutungsloser Art. Alles in allem schätzt Bogdanowitzsch die mehr oder weniger untersuchten Erzvorräte im Innern des Urals auf 286 MT mit einem Eisengehalt von 138 MT. Die wahrscheinlichen Vorräte werden diese Zahlen wesentlich übersteigen.

In Zentral-Rußland finden sich viele ungleichförmige, nestartige Eisenerzlagerstätten. Von industrieller Bedeutung sind nur diejenigen im Gouvernement Nishegorodsk und Kaluga, und im geringeren Maße die im Gouvernement Rjasan, Tulsk und Wladimir. Die Erze kommen hier meist in Form von Brauneisenerz, Sphärosiderit, Tonbrauneisenstein und Spateisenstein vor. Das Kongreßwerk nimmt einen wahrscheinlichen Vorrat des Moskauer Beckens von 789 MT an mit einem Eisengehalt von 315 MT.

Im Königreich Polen liegen die Eisenerzlager hauptsächlich im südlichen Teil. Brauneisenerz, Sphärosiderit und Spateisenstein mit einem Eisengehalt von 21—37% sind auch hier die Hauptvertreter der Eisenerze. Erzgewinnung findet zur Zeit hauptsächlich im Bezirk von Czenstochau und zum Teil im Bendzin-Bezirk des Gouvernement Petrokow statt. Nach Kukawsky betragen die Gesamtvorräte des Königreiches Polen 615 MT. Prof. Bogdanowitzsch nimmt nur die Hälfte an.

Die wichtigsten Eisenerzlieferanten Südrußlands sind das Becken von Krivoi-Rog an der Grenze des Gouvernements Jekaterinoslaw und Cherson und das Vorkommen auf der Kertsch-Halbinsel. Im ersteren Gebiete lagern 50—70prozentige Magneteisensteine in einer Menge von 79,2 MT. Das statistische Bureau der Montanindustriellen Südrußlands gibt als Vorrat sogar 85 MT an. Die Vorräte im Flußgebiet des Sheltaja berechnet Bogdanowitzsch zu 5,8 MT, das oben erwähnte statistische Bureau zu 6,2 MT. Insgesamt kommt Bogdanowitzsch im Krivoi-Rog-Bezirk zu einem Vorrat von 87,44 MT, während das statistische Bureau 91,04 MT angibt, die vermutlichen Erze jedoch auf über 200 MT geschätzt werden.

In den letzten Jahren hat man das Hauptinteresse den Eisenlagerstätten der Halbinsel Kertsch entgegengebracht. Hier treten Brauneisensteinflöze von 4,5—10,6 m Mächtigkeit auf mit einem Mangangehalt von 5—7% und einem Eisengehalt von 34—42%. Die große Mächtigkeit und zugleich gleichmäßige Lagerung, der ziemlich bedeutende Erzreichtum und besonders die günstige geographische Lage sichern diesen Erzen eine bedeutende Zukunft. Sorgfältige Untersuchungen haben einen Erzvorrat von 915 MT ergeben. Bogdanowitzsch setzt nur die Hälfte in Rechnung. Den zur Zeit abbauwürdigen Vorrat gibt nach ihm das Kongreßwerk zu 536 MT mit einem Eisengehalt von 233,3 MT an.

Die Erzgewinnung Nordrußlands erfolgt besonders im Olonez- und Wologodsky-Gouvernement fast ausschließlich aus Seen. In

ersterem sind allein 165 erzhaltige Seen bekannt. Die Vorräte lassen sich naturgemäß schwer berechnen. Prof. Bogdanowitzsch schätzt sie auf 58,3 bis 78,3 MT gleich 3—5 % der Erze des gesamten russischen Reiches.

Ärmer an Eisenerzen wie diese Bezirke ist das letzte Vorkommen im Kaukasus. Von industrieller Bedeutung ist die Lagerstätte von Daschkessan südlich von Elisabetpol. Ein Teil gehört der Firma Siemens und birgt nach genauer Untersuchung 6,667 MT Erz bei einem mittleren Eisengehalt von 60%. Auch auf dem übrigen Gebiete hat man Schürfarbeiten unternommen und auf Grund dieser den Vorrat zu 83 MT ermittelt. Bogdanowitzsch gibt nur 13,5 MT mit 7,92 MT Eisen an. Eine andere Erzlagerstätte bei Tschatachskoje im Gouvernement Tiflis umfaßt ungefähr 1 MT.

Nach den sehr vorsichtig angegebenen Schätzungen Prof. Bogdanowitzschs kommt der Stockholmer Kongreßbericht zu einem Gesamtvorrat wie folgt:

	I		II	
	Erz MT	Eisengeh. MT	Erz MT	Eisengeh. MT
Ural	281,9	135,3	sehr beträchtlich.	
Zentral-Rußland	—	—	789	375
Polen	33,7	10,8	266,3	109,2
Süd-Rußland	536,0	233,3	beträchtlich.	
Kaukasus	13,0	9,8	1	0,5
Summa:	864,6	387,2	1056,3	424,7

Finnland.

Über Finnland können nur annähernde Schätzungen angegeben werden. Die einzig bemerkenswerten Vorkommen liegen im Südosten, nördlich vom Ladoga-See und in Lappland.

Das wichtigste Vorkommen ist zweifellos das von Jussarö in dem Ekenäs Archipelag im Golfe von Finnland. Die hier lagernden Erze haben 38% Eisengehalt. O. Trüstedt nimmt bis 200 m Tiefe einen Vorrat von 30—35 MT an. Nördlich vom Ladoga-See liegen die Erzlagerstätten von Pitkäranta und Kelivaara. Der Erzgehalt beträgt nur 30%. Bis 120 m Tiefe ergeben die Lager einen Vorrat von 12 MT. Die anderen Vorkommen sind wenig bekannt und auch von geringerer Ausdehnung.

Insgesamt dürfte Finnland ungefähr 45 MT Eisenerze vorrätig haben. Hinzu kommen noch einige Millionen Tonnen Seeerze.

Schweden.

Die Untersuchungen und Berechnungen für den Stockholmer Kongreß sind von H. J. Lundbohm, W. Peterson und F. R. Tegengren unternommen worden. Die wichtigsten Eisenerzlager liegen in

Nord-Schweden. Einige von ihnen werden unter die größten Eisenerzvorkommen gerechnet. Im Westen treffen wir Syenit und syenitische Porphyre an, während im Osten syenitische Gneise und Granulite auftreten. Durch ihren ungeheueren Reichtum an Eisenerzen haben sich in West-Norbotten besonders Kiirunavaara-Luossavaara, in Ost-Norbotten Gellivaara hervor. Kiruna wird zurzeit als die größte in Angriff genommene Lagerstätte der Welt angesehen. Hier lagert ein gutes Thomaserz mit 63—64% Eisengehalt. Dr. Beyschlag schätzt die über dem Spiegel des Luossajewi-Sees lagernde Erzmasse allein auf 233—292 MT. Jedes weitere Meter tiefwärts enthält nach ihm ca. 1,4 MT, sodaß bis zu einer Tiefe von 300 m unter dem Seespiegel ca. 700 MT Erze auftreten. Magnetometrische Messungen haben ergeben, daß die Erzmasse bis 2000 m Tiefe anhält. Dieses in Rechnung gebracht, ergibt bei dieser einzigen Lagerstätte einen Vorrat von nicht weniger als 2,5 MdT. Das schwedische Kongreßwerk zeigt aber auch hier wie bei allen Schätzungen größte Vorsicht, indem es obiges Erzlager nur zu 758 MT annimmt, wozu noch 7 MT für Tuolluvaara, 230 MT für Gellivare Mahnberg und 40 MT für Koskulls-Kulle Gellivare kommen.

Die übrigen kleineren Norbottener Lagerstätten, nämlich:

Svappavaara	mit	30 MT
Leveaeniemi	„	30 „
Eckströmsberg	„	50 „
Mertainen	„	5 „
Ruoutevare und Vallatj ...	„	8 „
Zusammen		123 MT

rechnet das Kongreßwerk bereits unter die wahrscheinlichen Erze.

In Zentral- und Süd-Schweden überwiegen phosphorärmere Erze. Auf ihnen ist gegenwärtig noch die schwedische Eisenindustrie aufgebaut. Sie umfassen ca. 234 MT, von denen 40 MT wenig bekannte Erze sind und 50 MT auf die titanreichen Erze von Taberg entfallen. Das Kongreßwerk gibt den Gesamtvorrat Schwedens, wie folgt, an:

	I		II	
	Erz MT	Eisengeh.	Erz MT	Eisengeh.
Nord-Schweden	1035	670	123	80
Zentral- u. Süd-Schweden	123	70	55	25
Zusammen	1158	740	178	105

Norwegen.

Norwegen hat einen großen Vorrat mittlerer Erze aufzuweisen. Wegen seiner günstigen Lage am Meere wird es sicher in Zukunft eine beträchtliche Rolle auf dem Welteisenmarkte spielen können. Die bedeutendsten Lagerstätten finden sich auch hier wie in Schweden im Norden des Landes, und zwar sind dies jene von Dunderland und

von Süd-Varanger. Diese zusammen mit den Erzgruben von Salangen und Bogen enthalten 350 MT Magneteisenerz. Nicht weniger als 1500 MT nimmt das Kongreßwerk für die wahrscheinlichen, erst in Zukunft abbaufähigen Erze an. Hochprozentige Eisenerze von 50—55% Eisengehalt werden gewonnen bei Süd-Varanger, auf den Lofoten und Vesteraalen, an der Südküste von Arendal und Kragerö und im Christiania-Distrikt. 17 MT dieser Erze können noch abgebaut werden, wozu überdies ein wahrscheinlicher Vorrat von 30 MT, und unter günstigen Bedingungen sogar ein solcher von 40—50 MT zu zählen ist.

Außerdem kommen für die Zukunft noch die titanreichen Magneteisensteine in Betracht. Die wichtigsten Vorkommen dieser Art liegen bei Ekersund und Soggendal im südlichen Teile der Westküste Norwegens. Die vorhandenen Erzmengen erreichen wenigstens 15 MT.

Für das gesamte Norwegen erhalten wir hiernach einen jetzt bereits abbauwürdigen Vorrat von 367 MT mit einem Eisengehalt von 124 MT. Die für die Zukunft noch zur Verfügung stehenden Erze erreichen wenigstens 1545 MT mit 525 MT Eisengehalt.

Belgien.

Georges Lespineux teilt die belgischen Erze in drei Arten ein:

1. die Sedimenterze, die verschiedenen Formationen angehören,
2. die Spaltadern und
3. die Erze der jüngsten Oberflächenformationen.

Unter den Sedimenterzen spielen die Hämatite im Devon die wichtigste Rolle. Sie sind verteilt auf ein 450 qkm umfassendes Bassin. Der Eisengehalt beträgt durchschnittlich 40%. Nehmen wir nur $^1/_{30}$ dieses ausgedehnten Beckens mit einer Minimalstärke von 1 m als abbaufähig an, so ergibt sich ein Vorrat von 50 MT.

Die Eisenerze der Spaltadern abzuschätzen, ist sehr schwer. Man nimmt gegenwärtig noch einen Vorrat von 4—5 MT an.

Die jüngeren Oberflächenformationen besitzen eine große Ausdehnung besonders in den Provinzen von Antwerpen und Limburg. Die Erze enthalten 30—35% Eisen, 1—2% Mangan und bis zu 3% Phosphor. Das ganze eisenerzführende Gebiet zu 1000 ha und 7500 Tonnen pro Hektar Eisenerz angenommen, erhalten wir für diese Erze einen Gesamtvorrat von 7,5 MT.

Ganz Belgien hat demnach noch einen Eisenerzvorrat von 62,5 MT.

Spanien.

Spanien besitzt ganz beträchtliche Eisenerzlagerstätten. Wenn M. Vidal in seinem Berichte an den Stockholmer Kongreß den spanischen Eisenerzvorrat nur zu 711 MT angibt, so liegt dies daran, daß dies Land meist nur wenig, zum großen Teil überhaupt noch nicht

geologisch untersucht worden ist, so z. B. die Provinzen Heuska, Lerida, Almeria etc. Vidal hat daher nur die bereits in Abbau befindlichen Eisenerze berücksichtigt, während er die wahrscheinlichen vorhandenen Erze als beträchtliche angibt, d. h. ihr Vorrat übertrifft den der ersteren um ein Vielfaches.

Der bekannteste Eisenerzbau befindet sich gegenwärtig bei Bilbao in der Provinz Biscaya. Nach Berechnungen von Arisqueta liegen hier allerdings nur noch 61 MT hochprozentige Eisenerze auf Lager. Westlich hiervon in der Provinz Oviedo wird der Vorrat an Eisenerzen auf 111 MT geschätzt. Die Magnetite und Brauneisensteine der Provinz Lugo stellen eine weitere Reserve von 122 MT dar. Abseits von diesen Erzlagerstätten liegen diejenigen der Provinzen Temel und Quadaljara, deren Brauneisensteine 133 MT betragen. Die Vorräte der übrigen erzführenden Bezirke nimmt Vidal zu 118 MT an. Hiernach kommen wir, wie bereits oben erwähnt zu einem Gesamtvorrat von 711 MT, die einen Eisengehalt von 349 MT darstellen.

Wie bereits gesagt umfassen diese Schätzungen nur einen Teil der wahrscheinlich vorhandenen Erze. Spanien hat es bisher immer an der nötigen Unternehmungslust und Tatkraft sowohl, als auch an pekuniären Mitteln gefehlt, um die Erzschätze des Landes zu heben. Werden sich die Verkehrsverhältnisse in Spanien besser gestalten, so wird dieser Umstand gleichbedeutend sein mit einem wirtschaftlichen Aufschwung des Landes, und vielleicht heute noch ungeahnte Eisenerzschätze werden der zukünftigen Welteisenindustrie zur Verfügung stehen. Wie vorsichtig noch heute Vorratsschätzungen aufgenommen werden müssen, zeigt folgender Fall. In Val d'Aspra etwa 8 km nördlich von Massa Marittima ist ein neues Lager von Brauneisenstein aufgedeckt worden. Der Engländer Templin schätzt den Vorrat auf 80 MT, der Ing. Cortese nur auf 3 MT, Ing. Capacci gar nur auf 0,8 MT, also nur den 100. Teil von Templins Schätzung.

Portugal.

Das wichtigste Eisenerzvorkommen liegt nach Jacintho Pedro Gomes, der den Bericht über Portugal für den Stockholmer Kongreß erstattet hat, bei Moncorro, im Süden der Provinz Trasos-Montes. Den Vorrat schätzt er auf 45—50 MT 40—60 prozentiger Eisenerze. 19 MT veranschlagt er für den mittleren Teil von Alemtejo, während 10 MT dem Culm angehörende Grauwacken und Sandsteine in West-Alemtejo 30—40% Eisen und 20—30% Mangan führen. Ein geringeres Lager von 3 MT 55—60 prozentiger Erze liegt noch bei Porto de Moz.

Der Gesamtvorrat Portugals an Eisenerzen beläuft sich somit auf 75 MT, die das Kongreßwerk mit 39 MT Eisengehalt unter die in Zukunft abzubauenden Erze rechnet.

Die übrigen Länder Europas.

Holland.

Holland kann nicht unter die Eisenerzländer gezählt werden. Wir finden hier zwar Raseneisenerze, doch ihr Vorkommen ist ganz unbedeutend. Haben sie auch früher das Rohmaterial für lokale Eisenproduktion geliefert, so haben sie doch für die moderne Eisenindustrie jeden Wert verloren.

Italien.

Giovanni Aichino gibt als einzig bemerkenswertes Eisenerzvorkommen Italiens dasjenige auf der Insel Elba an. 90—95% der italienischen Erze stammen von dort: Die Hämatite und Magnetite Elbas enthalten bis zu 62% Eisen. Der Erzvorrat wird auf 6 MT mit 3,3 MT Eisengehalt geschätzt. Andere kleinere Erzlagerstätten kommen noch bei Liconi und Traversella im Aosta-Tal und im Aspra-Tal in Toskanien vor mit insgesamt 2 MT Erzen.

Schweiz.

Ebenso unbedeutend wie in diesen Ländern ist die Eisenerzproduktion in der Schweiz. Limonite und Hämatite treten sowohl im Juragebirge wie in den Alpen auf. Von den beiden im Betriebe befindlichen Vorkommen liegt das eine im Delsberg-Bassin mit 1 MT 42prozentiger Eisenerze, das andere bei Gouzen mit ungefähr 0,6 MT 60prozentiger Erze. Alle übrigen Eisenerze zusammen werden zu 2 MT angegeben.

Balkanstaaten.

Unter den Balkanstaaten sind höchstens die Türkei und Griechenland berufen, eine gewisse Rolle als Eisenerzlieferanten zu spielen. Im Vilayet von Adrianopel, in Albanien und auf Kreta werden bereits Eisenerze abgebaut. Über den Erzreichtum liegen keine genaueren Angaben vor. Das bedeutendste Eisenerzlager scheint vorläufig auf Euboea und gegenüber in dem Copais-Distrikt zu liegen. Den Vorrat dieser Fundstätten gibt Max Nottmeyer zu 75—100 MT an. Serbien und Bulgarien weisen zwar auch Magnetit- und Hämatit-Vorkommen auf, doch haben diese nur geringe lokale Bedeutung.

Vereinigte Staaten von Amerika.

Weitaus die meisten Eisenerze von all den zurzeit Erz liefernden Ländern haben die Vereinigten Staaten von Amerika auf Lager. Professor J. F. Kemp, der Referent für den Stockholmer Kongreß, hat die Eisenerze der Vereinigten Staaten territorial in 4 Gebiete eingeteilt:

1. Das Ostgebiet, es gehört verschiedenen geol. Erztypen an.
2. Region am Oberen See, sie birgt allein einen größeren Erzvorrat als alle anderen Distrikte zusammen.
3. Mississippi-Tal mit Erzen verschiedener Art.
4. Cordilleren-Gebiet, hauptsächlich Magnetit und Hämatit.

1. Das Ostgebiet:

Die archäischen Magnetite kommen besonders im Adirondack-Gebiet vor. Nach Kemp beträgt der wirklich vorhandene Vorrat 20 MT, der wahrscheinliche 30 MT. Neben diesen sind noch ca. 125 MT ärmere Erze vorhanden. In demselben Gebiet treten noch ca. 4 MT roter Hämatit auf, von denen 2 MT unter die wahrscheinlichen Erze gerechnet werden müssen. Weiter stehen hier noch 40 MT anderer Magnetite zur Verfügung. Der dem Kambrium angehörende braune Hämatit ist besonders ausgebreitet in dem Appalachischen Gebirge und zieht sich von Vermont bis Alabama. 65,4 MT bez. 181,5 MT dieser Erze harren hier noch der Ausbeute. Auch in der mesozoischen und in der Tertiär-Formation tritt dieser Hämatit auf, und zwar in Mengen von 10 bez. 15 MT. Zu den Reserven dieses Ostgebietes müssen noch 55 MT von sogenanntem grauen oder roten Hämatit im Osten von Alabama gerechnet werden, welcher einen Eisengehalt von 35—55% hat und dem Kambrium und Praekambrium angehört.

Besonders zu erwähnen sind die Clinton-Erze. Sie bestehen aus rotem Hämatit und bilden nächst den Erzen am Oberen See die wichtigsten Eisenerzlager der Vereinigten Staaten. Vor allem Alabama und Tennessee beherrschend, finden sie sich auch in verschiedenen weiter nördlich gelegenen Staaten, so in Pennsylvanien, New-York, Ohio, Kentucky und Wisconsin. Nach einer vorsichtigen Schätzung können wir mit 503,32 MT rechnen, während sich die möglichen Reserven auf 1368 MT belaufen. Außer all diesen Erzen sind nun noch die dem Karbon angehörenden kohlensauren Erze, Toneisensteinerze, im nördlichen Teile der appalachischen Kohlenfelder berufen, in Zukunft mit einem Vorrat von 308 MT eine Rolle zu spielen.

Folgende Tabelle zeigt eine Gesamtaufstellung der Vorräte von Eisenerzen östlich des Mississippi ausschließlich des Gebietes am Oberen See:

	I Erz MT	II Erz MT
Archäische Magnetite:		
Hochwertige Erze	60	40
(Ärmere Erze	100	25)
Roter Hämatit (Adirondack-Geb.)	2	2
Magnetit (Pennsylvanien)	40	—
Brauner Hämatit (Kambrium)	65	181
Brauner Hämatit (Mesozoicum u. Tertiär)	10	15
Grauer u. roter Hämatit (Alabama)	27,5	27,5
Clinton-Erze	505,32	1368
Karbonat-Erze	—	308
Zusammen	709,82	1941,5

Also vorhandener Vorrat 709,82 MT mit Eisengeh. v. 282,4 MT, wahrscheinlicher Vorrat 1941,5 MT mit Eisengeh. v. 690 MT.

Der braune Hämatit des Kambriums verteilt sich auf die Provinzen wie folgt:

	I Erz MT	II Erz MT
Vermont, Massachusets und New-York	1	1,5
New-Jersy, Pennsylvanien und Maryland ..	10	12
Virginia, W.-Virginia u. östl. Tennessee	35,15	136
Alabama, Georgia und Nord-Karolina......	19,25	32
Zusammen	65,4	181,5
Clinton-Erze:		
Wisconsin	10	30
Kentucky	2,5	25
New-York	30	570
Pennsylvanien	5	50
Tennessee-Virginia	16	50
Tennessee-Alabama	86,57	493
Alabama (Birmingham)	355,25	150
Zusammen	505,32	1368
Karbonat-Erze:		
Pennsylvanien	—	46
Ohio	—	200
Kentucky	—	60
Tennessee-Alabama	—	2
Zusammen	—	308

2. Die Region am Oberen See.

Dieses an der kanadischen Grenze gelegene Gebiet steht an der Spitze der gewaltigen Eisenerzzentren der Vereinigten Staaten. Der hier vorherrschende Bandjaspis gehört der archäischen Formation an und zeichnet sich durch großen Eisengehalt aus.

Die Verteilung der Eisenerzvorräte in dieser Seeregion ist aus folgender Tabelle ersichtlich:

	I Erz MT	II Erz MT
Michigan:		
Marquette	110	15900
Menominee	80	7360
Gogebic	95	3900
Wisconsin:		
Menominee und Gogebic	40	4525
Minnesota:		
Vermillon	60	1005
Mesabi	3100	39000
Cuyana und andere	15	310
Zusammen	3500	72000

Bei diesen Schätzungen sind nur die Lagerstätten mit über 50-prozentigen Erzen berücksichtigt worden. Auf Grund planimetrischer Messungen der Eisenerzlager, die 36—41 prozentige Erze bergen, kommt Prof. Kemp zu einem weiteren Erzvorrat, der allerdings zu dem wahrscheinlichen gerechnet werden muß, von nicht weniger als 276250 MT. Das Kongreßwerk nimmt nur obige Zahlenwerte an, also

3500 MT mir einem Eisengehalt von 2000 MT
und 72000 MT mit einem Eisengehalt von 36000 MT.

3. Mississippi-Tal.

Weit hinter diesem Vorkommen am Oberen See stehen die Erzlagerstätten im Mississippi-Tal, die für die Zukunft wohl kaum Bedeutung gewinnen. Die Erze gehören verschiedenen Typen an. Die Marienglaseisenerze und den roten und braunen Hämatit der paläozoischen Formation rechnet man mit 45 MT zu dem vorhandenen und mit 50 MT zu dem wahrscheinlichen Vorrat. 46 prozentiger brauner Hämatit der Tertiärformation lagert im Nordwesten Louisianas und in dem verbindenden Teil von Texas und Arkansas. Dr. C. W. Hayes, auf den sich Prof. Kemp beruft, schätzt den tatsächlichen Vorrat auf 260 MT, den wahrscheinlichen auf 520 MT. Die Haupttabelle des Stockholmer Berichtes faßt beide zusammen zu 780 MT und zählt sie unter die wahrscheinlichen Erze.

Für das gesamte Mississippi-Tal erhalten wir demnach

wirklich vorhanden. Vorrat 45 MT Erz mit 21 MT Eisengehalt.
Wahrscheinl. vorhand. Vorrat 830 MT Erz mit 382 MT Eisengehalt.

4. Die Cordilleren-Region.

In diesem Gebiet ist die Eisenindustrie noch wenig entwickelt. Die größten und gegenwärtig produktivsten Minen besitzt Wyoming mit 4 MT Erzen, wovon jedoch 1 MT unter die wahrscheinlichen Erze zu rechnen ist. Von den anderen Staaten birgt:

Colorado	4	MT Erz
Utah...........	40	„ „
Nevada	5,8	„ „
Californien......	65	„ „
Zusammen	114 8	MT Erz.

Auch diese zählt man zu dem wahrscheinlichen Vorrat, so daß wir insgesamt erhalten:

3 MT vorhandene Erze mit 1,2 MT Eisengehalt und
115,8 MT vorhandene Erze mit 50 MT Eisengehalt.

Bei all diesen Berechnungen sind noch nicht berücksichtigt worden die Titaneisenerze, die jetzt noch nicht brauchbar sind, in Zukunft sicher aber eine große Rolle spielen werden. Dem wichtigsten Vorkommen dieser Art begegnen wir im Adirondack-Gebiet, andere kleinere Lager finden wir in Rhode Island, Minnesota, Wyoming und Colorado. Den Gesamtvorrat an diesen Erzen nimmt Prof. Kemp zu 218 MT an mit 100 MT Eisengehalt.

Zu berücksichtigen ist, daß bei all diesen Schätzungen nur Erze von 50 und mehr Prozent Eisengehalt in Betracht gezogen worden sind. Würden wir auf ein Minimum von nur 30% herabgehen, wie Erze in Deutschland bereits heute abgebaut und verhüttet werden, so würden wir für die Vereinigten Staaten einen unerschöpflichen heute noch unberechenbaren Vorrat bekommen.

Folgende Tabelle gibt einen zusammenfassenden Überblick der Gesamtvorräte an Eisenerzen in den Vereinigten Staaten auf Grund oben gemachter Ausführungen:

	I		II	
	Erz MT	Eisengeh. MT	Erz MT	Eisengeh. MT
1. Östliches Gebiet	709,8	282,4	1941,5	690
2. Oberer-See-Gebiet.........	3500	2000	72000	36000
3. Mississippi-Tal	45	21	830	382
4. Cordilleren-Gebiet.........	3	1,2	115,8	50
5. Titaneisenerze zusammen .	—	—	218	100
Zusammen	4257,8	2304,6	75105,3	37222

Kanada.

Die mineralreichste Provinz Kanadas ist Britisch-Kolumbien. Die Eisenerzförderung ist noch ziemlich bedeutungslos und wird nur an zwei Stellen betrieben: in Cherry Bluff und auf der Texada-Insel, wo ein 6—8 km mächtiges Erzlager von 60—70prozentigen Erzen liegt.

Zahlreichen anderen Fundstätten begegnen wir auf der Vancouver-Insel, auf den Queen-Charlotte-Inseln, an der Küste des Festlandes und an verschiedenen Stellen der Inlanddistrikte von Similkameen und Cariboo. Besonderes Augenmerk hat man in letzter Zeit auf die reichen Eisenerzlager bei Klaanch River, Quinsam River, Gordon River, Headbay und Sarika River gerichtet. Die Kohlennähe und die günstigen Transportbedingungen auf den tiefeinschneidenden Küstengewässern erhöhen die Aussicht auf eine günstige Entwicklung der Eisenindustrie.

In Ostkanada finden wir Eisenerze in allen Provinzen. Die Eisenerzgewinnung ist bisher nur im beschränkten Umfange betrieben worden. Die Eisenerze Neu-Braunschweigs werden noch nicht wirtschaftlich ausgenutzt. In Quebec liegen viele Erzlager. Die bisherigen Versuche eines Abbaues scheiterten an der schweren Schmelzbarkeit der Erze und an den hohen Kosten der Herbeischaffung von Feuermaterial. Größere Bedeutung haben in dieser Provinz die eisenhaltigen Sande am Nordufer des St. Lorenzstromes gewonnen. Die Vorräte bei Natashkwan, Moisie, Mingan etc. werden auf 25 MT geschätzt.

Größere Bedeutung haben die Erze Neuschottlands, besonders an der Westküste, im Nordwesten und auf der Cape Breton-Insel. Vor allem sind diese Fundstätten wertvoll durch die unmittelbare Nähe reicher Kohlenlager.

Die weiteste Verbreitung weisen die Erzlager der Provinz Ontario auf, die sich von Nordosten an der Grenze von Quebec nach Süden und Westen am Nordufer des Huron- und Oberen Sees bis zum Atikokan-Distrikt hinziehen. Überall finden sich hier Eisenerze in abbauwürdigen Mengen. Außer in Ontario gibt es noch Eisenerzlager in Keewatin, ferner im Osten des Athabasca-Sees und am Ungara River in Labrador.

Zahlenmäßige Schätzungen über die kanadischen Eisenerze können noch nicht gemacht werden, jedoch scheinen die Vorräte außerordentlich ergiebig zu sein.

Neufundland.

Eine große Zukunft in dem Eisenerzhandel scheint Neufundland bevorzustehen. Auf Belle Island in der Conception-Bay Neufundlands sind in den letzten Jahren bedeutende Eisenerzlager in Angriff genommen worden. Die geschichteten, dem Devon angehörenden Lagerstätten sollen zuweilen eine Mächtigkeit von 15 m erreichen. James P. Howley gibt dem Kongreß die lagernden Erze zu rund 113 MT an. An dieses Vorkommen schließt sich aber nun ein enormes submarines Lager an, von dem die Nova Scotia Company bereits 33 qml zwecks Abbaues erworben hat. Der enorme Erzvorrat wird auf rund 3522 MT geschätzt. Die Erze haben einen durchschnittlichen Eisengehalt von 54%.

Titanhaltiges Magneteisen kommt in ungeheurer Menge im westlichen Teile Neufundlands vor. Dazu kommen noch einige 100 MT eisenhaltige Sande und Toneisensteine, die in anderen Lagerstätten gewonnen werden können.

Brasilien.

Brasilien scheint ein kohlenarmes aber um so eisenerzreicheres Land zu sein. Nach genauen Untersuchungen seitens der brasilianischen Regierung wurde festgestellt, daß an Lagern von Eisenerz von 60—75% Reingehalt allein im Staate Minas Geraes nicht weniger als 52 Stellen vorkommen. Der Gesamtinhalt wird auf 12 MT geschätzt. Ebenso reiche Erzlager treten noch in sieben anderen Staaten Brasiliens auf. Erzlagerstätten mit Erz von nicht so hohem, aber immer noch gutem Eisenprozentgehalt sind über ganz Brasilien verbreitet. Die Erzlagerstätten von Caracas allein sollen imstande sein, den Gesamteisenerzbedarf der Erde auf 160 Jahre zu decken. Das Kongreßwerk gibt die in Zukunft für abbaufähig zu erachtenden Erze zu 5710 MT mit einem Eisengehalt von 3055 MT an.

Drei verschiedene Syndikate, ein englisches, ein französisches und ein amerikanisches, haben sich bereits gebildet, um die reichen Eisenerze der Provinz Minas Geraes zu verwerten. Diese beschränken sich zunächst auf die Itabiraerze. Besondere Schwierigkeiten bilden die bedeutenden Frachtkosten der Erze von Itabira bis zu dem 630 km

entfernten Hafen Victoria. Die bereits bestehende Bahn Itabira-Victoria soll in den Besitz der Grubeninteressenten übergehen und elektrisch betrieben werden. Weiter plant die Gesellschaft zum Versand der Erze nach Europa und Amerika die Anschaffung von eigenen Transportschiffen, die zwecks Verbilligung der Transportkosten Steinkohlen als Rückfracht mitnehmen sollen. Der Provinzkongreß von Minas Geraes hat bereits eine Herabsetzung des Ausfuhrzolls auf Eisenerz beschlossen, um diese industriellen Pläne zu unterstützen.

Außer diesen Syndikaten haben noch deutsche, englische und amerikanische Kapitalisten Eisenerzlagerstätten erworben.

So ist vorauszusehen, daß Brasilien bald unter die Eisenerz ausführenden Länder gezählt werden wird.

Das übrige Amerika.

Mexiko.

Die mexikanischen Eisenerze sind meist Magnetite und Hämatite mit 60—70% Eisengehalt. Viele Lager im Süden und an der Pacifischen Küste gehören dem Paläozoicum an. Wird der Vorrat im Kongreßwerk auch nur auf 55 MT geschätzt, so ist es doch sehr wahrscheinlich, daß man in Zukunft neue abbauwürdige Lagerstätten erschließen und dadurch noch eine beträchtliche Menge Eisenerze für die zukünftige Eisenindustrie zur Verfügung haben wird.

Zentral-Amerika.

Die Lager von Zentral-Amerika sind so wenig bekannt, daß man noch keine numerische Schätzungen anstellen kann. Ein großes Magnetitlager von guter Qualität hat man in Honduras gefunden. Sollte sich für diese Erze eine Absatzmöglichkeit finden, so bildet sich vielleicht auch hier einmal ein Eisenexport. Ähnlich liegen die Verhältnisse in Salvador. Große titanreiche Erzlager treffen wir in Nicaragua an.

Westindien.

Eine weit größere Bedeutung für die Eisenerzproduktion als die zentralamerikanischen Staaten hat die westindische Insel Kuba. 10 MT Marienglaseisenerze vermischt mit Magnetit und von einem Eisengehalte von 58—62% stehen hier an. Weit größere Wichtigkeit haben die braunen Hämatite, die erst jüngst erschlossen ein wichtiger Faktor in der Deckung des Weltbedarfs zu werden versprechen. Der wirkliche Vorrat wird auf 1900 MT 40—50prozentiger Erze geschätzt. Dazu kommen noch 1000 MT, die wahrscheinlich in Zukunft noch abgebaut werden können. Der Gesamtvorrat von Eisenerzen auf Kuba beträgt demnach:

	I		II	
	Erz MT	Eisengeh. MT	Erz MT	Eisengeh. MT
Marienglaseisenerze etc. ..	3	1,8	7	4
Brauner Hämatit	1900	855	1000	450
Zusammen	1903	856,8	1007	454

Die übrigen westindischen Inseln weisen nur ganz unbedeutende oder gar keine Eisenerzvorkommen auf.

Südamerika (außer Brasilien).

Abgesehen von dem erzreichen Brasilien besitzen von den südamerikanischen Republiken nur Venezuela, Peru und Chile einigen Erzvorrat. Doch keine dieser Erzstätten scheint von großer Wichtigkeit zu sein. Kolumbia und Argentinien haben nur ganz wenig, Ecuador überhaupt keine Erze.

Den Gesamtvorrat all dieser Länder wird auf nur 4,2 MT geschätzt, eine im Verhältnis zu dem großen Flächeninhalt, den diese Republiken einnehmen, gewiß verschwindend kleine Zahl, die nicht beanspruchen kann, bei den Welteisenerzen berücksichtigt zu werden.[1])

Asien.

Asien ist viel zu wenig geologisch untersucht und bekannt, als daß auch nur annähernd zuverlässige Schlüsse über den Gesamteisenerzreichtum dieses Erdteils gemacht werden könnten.

Über das asiatische Rußland liegt uns ein Bericht von Prof. Bogdanowitzsch vor. Die wichtigsten Lager liegen in der Kirgisensteppe, Turkestan, Altai und Tomsk, Ostsibirien und in den Küstengebieten des fernen Ostens.

Die Erze der Kirgisensteppe schätzt Bogdanowitzsch auf 7 MT. Es sind Magnetite und Hämatite mit eruptivem Gestein und braune Hämatite und Siderite mit Sedimentgestein des Karbons. Eine ebenso unbedeutende Rolle spielen die Eisenerzvorkommen in Turkestan, im Altai und Gouvernement Tomsk. Die Erze Ostsibiriens nimmt Bogdanowitzsch zu 14 MT an, die der Ostküste zu 6 MT. Den Gesamtvorrat des asiatischen Rußlands beziffert er auf 27 MT mit einem Eisengehalt von 14,8 MT.

In Persien sind eine Anzahl Eisenerzfunde an Hämatit und Magnetit bekannt, die insgesamt 25—30 MT 60prozentiger Erze umfassen.

Von Britisch-Indien ist es zweifelhaft, ob es wirklich solche Mengen von Eisenerzen birgt, wie bisher immer angenommen wurde. Die beiden bedeutendsten Eisenerzlagerstätten im Norden des Mourbahanj-Staates und im Raipur-Distrikt bergen 500 MT, wovon 100 MT unter die erste Gruppe gezählt werden können.

In China sind die Eisenerze weit verbreitet. Die Mineningenieure der Han-Yeh-Ping Iron and Steel Co., welche ihr Eisenwerk, das einzig moderne in China, bei Hanyang in der Provinz Hu-Pei hat, schätzen den Vorrat auf den der Gesellschaft gehörenden Feldern

[1]) Trotz alledem ist die Möglichkeit nicht von der Hand zu weisen, daß in Zukunft in diesen weiten, geologisch noch ganz unbekannten Gebieten beträchtliche Eisenerzlager aufgedeckt werden können. So stellte z. B. im Sommer 1912 eine Kommission französischer Ingenieure, die mit der Untersuchung der Eisenerzgruben Chiles beauftragt waren, fest, daß die Eisenerzlager in der Provinz Coquimbo über 200 MT enthalten.



auf mehr als 100 MT. Zurzeit ist es noch ganz unmöglich, Schätzungen über den Gesamtvorrat der Eisenerze in China anzustellen. Nach neueren Berichten scheint sogar festzustehen, daß China bisher immer gewaltig überschätzt wurde und vielleicht nur soviel Erze birgt, als es zum eigenen Bedarf braucht.

Japan besitzt gute Eisenerzlager, die in letzter Zeit lebhaft in Angriff genommen worden sind. Es treten meist Magnetite und Hämatite auf. Die Erzlager von Kamaishi werden auf 55—56 MT Erzinhalt mit einem Eisengehalt von 28 MT geschätzt. Die weniger oder noch nicht bekannten Eisenerzlagerstätten lassen einen beträchtlich größeren Erzvorrat vermuten, sodaß obige Zahl nur als ein Minimum angesprochen werden kann.

Japan bezieht noch Eisenerze von dem benachbarten Korea. Das wichtigste, bisher aufgeschlossene Eisenerzlager von Hoang-hai-do wird zu ca. 4 MT angenommen. Doch dürfte auch diese Zahl nur einen kleinen Teil des wirklich vorhandenen Vorrats darstellen.

Auf den ostindischen Inseln kommen ausgedehnte Lager titanhaltiger Sande vor. Über den Vorrat Schätzungen anzustellen, ist naturgemäß nicht leicht. In Süd-Sumatra finden sich Magnetitlager, die angeblich 50 MT liefern können.

Von der Inselwelt verdienen höchstens noch die Philippinen genannt zu werden. Eisenerze sind schon lange auf Luzon bekannt. Hämatite und Magnetite mit 50—60% Eisengehalt bilden auch hier die Hauptquelle für Eisen. Mc. Caskey, der letzte Direktor des „Mining Bureau" auf den Philippinen hält eine Schätzung des Erzvorrates vorläufig noch für unmöglich. 0,8 MT, wie im Kongreßwerk angegeben, darf nur als Minimum angesehen werden.

Australien.

Die Eisenerzquellen von Neu-Südwales, Victoria, Tasmania und Neu-Seeland sind verhältnismäßig gut bekannt und zum Teil auch schon in Angriff genommen worden. Diejenigen von West- und Süd-Australien und Queensland dagegen werden erst in Zukunft größere Bedeutung erlangen.

West-Australien hat einen ziemlich beträchtlichen Eisenerzvorrat. Das wichtigste Vorkommen ist der fast reine Hämatit, zuweilen mit Magnetit gemischt, im Murchison-Distrikt in Verbindung mit den Goldlagern. Bei Wilgi Mia erreicht das Lager eine Mächtigkeit von 75 m. Der Gesamtinhalt wird auf 26 MT geschätzt. Ein anderes Lager in demselben Distrikt ist das bei Gabanintha mit 1,5 MT.

Eine große Ausdehnung haben hier auch chromreiche Laterite und Sumpfeisenerze, über welche keine Schätzungen vorliegen.

Die größten bekannten Eisenerzlager Süd-Australiens sind der Iron Knob und der Iron Monarch. Den Iron Monarch beschreibt H. Y. L. Brown in dem Stockholmer Kongreßwerk als einen 100 bis 180 Fuß starken Hügel, der ein Areal von nahezu 50 Acker bedeckt. Der Erzreichtum beider Lager wird auf 21 MT geschätzt. Die anderen

bisher bekannten Lagerstätten Süd-Australiens scheinen geringere Ausdehnung zu haben.

In Queensland sind einige Lager von ziemlich beträchtlichen Dimensionen bekannt. Hier liegen der Mount Leviathan mit 10,5 MT und der Mount Pisa mit einigen weiteren Millionen.

Die Erzlagerstätten von Neu-Südwales hat Mr. J. B. Jaquet genauer untersucht und sie sind daher verhältnismäßig gut bekannt. Die bedeutendsten sind diejenigen bei Cadia und die bei Coombing Park in der Nähe von Carcoar. Die ersteren werden auf wenigstens 39 MT geschätzt, die letzteren auf 3,9 MT. Zwölf weitere Lager, die bis zu einem gewissen Grade erforscht sind, berechnete man zu 6 MT. Der Gesamtvorrat dieses Staates beläuft sich daher auf 48,9 MT mit 26,8 MT Eisengehalt. Für die Zukunft müssen hierzu noch ca. 2 MT titanreiche Magnetite und 3 MT aluminiumreiche Erze gerechnet werden, welche zwar jetzt noch nutzlos sind, später aber sicher verhüttet werden können.

Victoria ist weniger reich an Eisenerzen und kommt daher kaum in Betracht. In Tasmanien ist ein großes Lager bekannt, das Blythe-River-Erzlager im Nordwesten. Hier lagern ca. 23 MT Hämatite. Außerdem treten noch kleinere Lager von braunem und rotem Hämatit und von Magnetit auf.

Das größte Eisenerzvorkommen auf Neu-Seeland ist das von Parapara mit 60 MT 40—60 prozentiger Erze. Daneben sollen noch in ungeheuren Quantitäten 50 prozentige Magnetit-Eisensande auftreten, die mehr oder weniger titanreich sind, besonders bei New Plymouth auf der Nordinsel.

Eine Gesamtübersicht über die Eisenerze Australiens ergibt nach dem Kongreßwerke folgende Tabelle:

	I		II	
	Erz MT	Eisengeh.	Erz MT	Eisengeh.
Westaustralien	—	—	26	15
Südaustralien	—	—	21,6	12,3
Queensland	—	—	13,7	7
Neu-Südwales	48,9	26,8	5,1	1,7
Victoria	—	—	mäßig	mäßig
Tasmania	23	15	2	1
Neu-Seeland	64	32	0,2 + beträchtl.	0,1 + beträchtl.
Zusammen	135,9	73,8	68,6 + beträchtl.	37,1 + beträchtl.

Afrika.

In dem größten Teile des afrikanischen Kontinents sind keine Eisenerze bekannt, und auch da, wo solche aufgefunden worden sind, sind die geologischen Untersuchungen meist so mangelhaft, daß

sichere Angaben über Menge und Wert der vorhandenen Erze nicht gemacht werden können.

Die einzige in dieser Hinsicht einigermaßen bekannte Gegend ist Algier und Tunis. Algerien gehört schon lange zu den Eisenerz exportierenden Ländern. Der wichtigste Produktionsplatz war bisher Beni-Saf bei Oran. Doch dürfte sich hier der Vorrat bereits auf 4—5 MT reduziert haben. Größere Erzlager treffen wir bei Ouenza und Bon-Kadia an. Ersteres wird allein auf 40—70 MT geschätzt. Den Gesamtvorrat Algeriens nimmt das Kongreßwerk zu 65—110 MT an.

Ähnlich hat auch das benachbarte Tunis eine ganze Anzahl Eisenerzlagerstätten aufzuweisen. Die hervorragendsten sind diejenigen von Djebel-Djerissa und von Nebeur und Nefzas. Bei Djebel-Djerissa erreicht das Erzlager eine Mächtigkeit von 42—50 m. Zwei weitere Lager Djebel-Plata und Djebel-Hameina liegen in unmittelbarer Nähe. In Nebeur haben wir nicht weniger als 7 aus manganhaltigem Hämatit bestehende Lager, die auf 4—5 MT geschätzt werden. Das Erzvorkommen bei Nefzas ist noch wenig untersucht. Das Eisenerz ist gewöhnlich Roteisenstein, teilweise auch Brauneisenstein und hat einen Eisengehalt von 50—60%. Der Vorrat wird gegenwärtig zu 5 MT angenommen. Hieran schließt sich das Eisenerzlager von Chouchet-ed-Douria. Dieses besteht aus einem Gemenge von 54—60prozentigen manganhaltigen Braun- und Roteisenstein, dessen Vorrat auf 6 MT geschätzt wird.

Insgesamt umfassen die Erze von Tunis 35—40 MT. Für Algerien und Tunis zusammen erhalten wir demnach eine Eisenerzmenge von 100—150 MT.

Ägypten hat zwar einige Eisenerzlager, doch dürfte es kaum eine große Rolle im Eisenerzhandel spielen können. In West-Sinai lagern Eisen- und Manganerze. Im Osten von Ägypten haben wir drei Distrikte, Wadi Dib, Abu Marw und Abu Jerida, die gute Eisenerze führen, aber zuweit vom Meere entfernt liegen.

In Nubien kommen Erzgänge im Sandstein vor.

Im englischen Sudan liegt bei Bahr-el-Chazal ein 1—5 m mächtiges Eisenlager.

Im Kongo ist bei Katanga ein reiches Magnetit- und Hämatitlager aufgedeckt worden. Zahlen über den Erzvorrat lassen sich noch nicht mitteilen. M. Jules Cornet, Prof. an der Bergschule zu Mons, rechnet sie aber unter die größten Eisenerzlager der Welt.

Unter den deutschen Kolonien in Afrika besitzt vor allem Togo ein bemerkenswertes Eisenerzlager bei Banjeli und Biagpabe, das wenigstens 20 MT 50prozentiger Erze birgt. Kamerun hat zwar eine erhebliche Anzahl von Eisen- und Manganerzvorkommen besonders in dem von Frankreich abgetretenen Gebiete, doch ist zur Zeit an eine Ausfuhr nicht zu denken wegen Mangel an Transportmöglichkeiten. In Deutsch-Südwest- und Deutsch-Ostafrika kommen zwar Eisenerze vor, doch ist über Qualität und Quantität sehr wenig bekannt.

In Rhodesien kann in Zukunft eine beträchtliche Menge geringwertiger Erze gewonnen werden. Die Kapkolonie hat ein großes Eisenerzlager in Griqualand-West und Bechuanaland. Den größten Erzreichtum in Südafrika scheint Transvaal zu bergen, obwohl noch nicht an einen Abbau der Erze gedacht worden ist.

III.

Voraussichtliche Erschöpfung der Eisenerze in den wichtigsten Ländern.

Im folgenden Abschnitt soll nun versucht werden, auf Grund vorstehenden Materials festzustellen, wie lange voraussichtlich die Eisenerzvorräte der einzelnen Länder den Erzbedarf der Eisenindustrie decken werden, wann und ob überhaupt einmal an eine völlige Erschöpfung der Eisenerze und somit der Eisenindustrie zu denken ist.

Zahlenmäßig genaue Angaben können natürlich hierbei ebensowenig gemacht werden wie bei der Kohle.

Wollen wir nun sehen, wie lange der Eisenerzvorrat eines Landes anhält, so müssen wir in erster Linie die Eisenerzförderung des betreffenden Landes und seine meist damit zusammenhängende Roheisenproduktion in Rechnung bringen. Aber nicht nur die gegenwärtige Eisenerzförderung ist maßgebend, sondern wir müssen vielmehr an der Hand der bisherigen Entwicklung derselben zu ermitteln versuchen, wie sie sich voraussichtlich in Zukunft weiter gestalten wird. Bisher haben die Förderungszahlen fast aller Länder eine stetig steigende Tendenz gezeigt. Die Steigerung wird zunächst noch anhalten. Nur fragt es sich, wie lange der Eisenerzbedarf zunehmen, und wann er seinen Höhepunkt erreicht haben wird.

Es wird sicher einmal die Zeit kommen, da der gesamte Weltwirtschaftskreis mit Roheisen und seinen Erzeugnissen derart versorgt sein wird, daß eine Steigerung des Bedarfs an Eisenerzen weiterhin nicht mehr stattfindet. Dies bedeutet aber nichts anderes, als daß dann der Eisenerzbedarf sein Maximum erreicht hat. Auf dieser Höhe wird er sich halten, oder er wird vielleicht sogar, was das Wahrscheinlichere ist, abnehmen. Der Zunahme der Eisenerzförderung wird aber auch dadurch eine Grenze gesetzt werden, daß der damit wachsende Arbeiterbedarf für die Eisenerz- und Hüttenwerke nur begrenzt gedeckt werden kann. Dafür, daß der Eisenerzbedarf früher oder später sein Maximum erreichen wird, spricht vor allem auch der Umstand, daß bereits heute ein ziemlicher Prozentsatz der Roheisenproduktion aus Alteisen, sogen. Altschrott, gewonnen wird. In Deutschland wurde z. B. 1910 annähernd 15 MT Roheisen produziert. Hierbei fanden nicht weniger als 3,5 MT Altschrott Verwendung. 23,5%

des Roheisenbedarfs wurde also durch Altschrott gedeckt. Dieses verliert beim Wiedereinschmelzen 5 bis höchstens 10%. Der zur Verfügung stehende Vorrat an Alteisen wird von Jahr zu Jahr analog der Zunahme der dereinstigen Roheisenproduktion wachsen. Ziffernmäßig entspricht das wiedereingeschmolzene Alteisen ungefähr der Roheisenproduktion vor 25—30 Jahren. D. h. wurden 1910 in Deutschland 15 MT Roheisen hergestellt, so können wir nach 30 Jahren, also für 1940 damit rechnen, daß ca. 15 MT Alteisen für die Eisenproduktion mit verbraucht werden können. Das Verhältnis zwischen Altschrottangebot und Eisenerzförderung wird sich aber in Zukunft zugunsten des ersteren entwickeln müssen, denn die 1910 eingeschmolzenen 3,5 MT Altschrott werden z. B. nach ca. 30 Jahren bereits ein zweites Mal als Alteisen auftauchen und verarbeitet werden. Dieses Verhältnis wird sich schließlich so gestalten, daß das aus Erzen neu gewonnene Roheisen nur noch eine Art Ergänzung für das verarbeitete Alteisen bilden wird. Welche Bedeutung Alteisen gewinnen kann und sicher in Zukunft noch gewinnen wird, geht schon daraus hervor, daß z. B. in Italien und neuerdings auch in Südafrika einzelne Hüttenwerke entstanden sind, die fast ausschließlich Altschrott verarbeiten.

Einen bedeutenden Faktor in der Eisenindustrie eines Landes bildet vor allem auch die Aus- und Einfuhr von Eisenerzen. Betrachten wir daraufhin die Eisenerz fördernden Länder, so können wir diese in zwei Kategorien teilen:

1. In die Länder, in denen die Erzausfuhr überwiegt oder welche überhaupt nur Ausfuhr und keine Einfuhr aufweisen, und

2. in die Länder, bei denen die Erzeinfuhr größer ist als die Ausfuhr, oder welche nur Erze einführen und nicht ausführen.

Unter die ersteren sind zu rechnen Spanien, Schweden, Algier, Tunis, Rußland, Frankreich, Griechenland und Norwegen.

Die Haupteinfuhrländer für Eisenerze sind Deutschland, die Vereinigten Staaten, Großbritannien und außerdem noch Belgien und Österreich. Letztere stehen also zunächst immer in einer gewissen Abhängigkeit von den Erz ausführenden Ländern. Gewiß fällt es zunächst auf, daß gerade Deutschland, die Vereinigten Staaten und Großbritannien, die doch selbst den größten Eisenerzvorrat aufzuweisen haben, zugleich aber auch diejenigen Länder sind, welche die meisten Eisenerze einführen.

Deutschland hat bedeutende Kohlen- und Eisenerzlager. Die Erze sind jedoch relativ arm und vertragen daher keinen allzu weiten Transport. Dabei sind aber die Entfernungen zwischen Kohlen und Eisenerzen oft recht erheblich, sodaß z. B. die Hüttenwerke des Ruhrgebietes und an der Ostsee Eisenerze billiger aus dem Auslande beziehen.

Noch viel ungünstiger liegen die gleichen Verhältnisse in den Vereinigten Staaten, sodaß auch hier zum großen Teil die einheimischen Erze nicht mit den fremden konkurrieren können.

Die englischen Erze und Kohlen liegen unmittelbar nebeneinander, außerdem in großer Nähe des Meeres. Es sind so die günstigsten Vorbedingungen für Betrieb und Export gegeben. Für die ungeheure Eisenindustrie dieser Gegenden kann der einheimische Eisenerzmarkt nicht die nötigen Erze liefern, sodaß also auch England zum nicht geringen Teil seine Erze aus dem Auslande bezieht.

Bevor wir daher an eine richtige Beurteilung der Erschöpfung des Eisenerzvorrates in diesen Ländern sprechen können, müssen wir zuerst einmal die Frage zu beantworten suchen, wie lange werden die Eisenerz exportierenden Länder imstande sein, uns mit Erzen zu versorgen, d. h. in welcher Zeit ist in diesen Ländern eine Erschöpfung der Eisenerze vorauszusehen.

Spanien.

Spanien gehört mit unter die erzreichsten Länder Europas und ist ein ausgesprochenes Exportland. Der Erzvorrat dieses Landes ist, wie oben festgestellt, im Kongreßwerk nur zu 711 MT wirklich vorhandener Erze angegeben. Die heutigen Erzminen fördern ungefähr 10 MT. Über 80% dieser Erze gelangen zur Ausfuhr. Würde von jetzt ab die Erzproduktion die gleiche bleiben, so würden in 70 Jahren die oben erwähnten Erze abgebaut sein. Ein noch ungünstigeres Bild bekommen wir, wenn wir die Statistik der Erzförderung Spaniens in Augenschein nehmen und die bisher stattgefundene Steigerung auch weiterhin berücksichtigen. In abgerundeten Zahlen ausgedrückt betrug die spanische Erzproduktion:[1])

1870	0,5 MT	1900	9 MT
1880	4 „	1910	10 „
1890	7 „		

Wir sehen, wie die Zahlen von Jahrzehnt zu Jahrzehnt wachsen, allerdings immer langsamer. Trotzdem werden wir aber wohl mit einer weiteren Steigerung rechnen müssen, zumal Schweden durch gesetzliche Verordnung verhindert ist, seine Erzausfuhr wesentlich vergrößern zu können. Außerdem geht man jetzt in Spanien immer mehr dazu über, selbst Eisenerze zu verhütten. Mit Rücksicht darauf können wir wohl für die nächsten Jahrzehnte folgende Förderungszahlen zugrunde legen:

1920	12 MT
1930	14 „
1940	15 „

Mit 15 MT im Jahre 1940 dürfte wohl dann Spanien seine Höchstförderung erreicht haben. Bis dahin würden aber dann bereits 385 MT abgebaut sein. Die von den 711 MT verbleibenden 326 MT Eisenerze würden dann in weiteren 25 Jahren aufgebraucht sein.

[1]) s. I. Anl. XIV.

Doch wie bereits erwähnt, sind in die Schätzungen nur die bisher untersuchten und für abbauwürdig befundenen Eisenerze einbezogen worden, die heute bereits in Angriff genommen sind. Diese dürften aber nur einen kleinen Teil der in Spanien wirklich vorhandenen Erzvorräte ausmachen. Das Kongreßwerk gibt selbst diese als sehr bedeutend an. Berücksichtigen wir nun noch, daß infolge verbesserter Technik die Eisenindustriellen auch weniger eisenreiche Erze als abbauwürdig erachten und verhütten werden, so wird auch die zehnfach größere Zahl wie die oben angegebene noch nicht dem wahren Eisenerzvorrat gleichkommen. Diese Erze aber werden dann noch viele Jahrhunderte anhalten, und es ist somit anzunehmen, daß inbezug auf Eisenerzausfuhr von Spanien für absehbare Zeit keine Gefahr droht.

Schweden.

Nächst Spanien exportiert in Europa Schweden die meisten Eisenerze, annähernd 4,5 MT. Fast alle geförderten Erze gelangen zum Export. Schweden ist ein sehr erzreiches Land. Der Vorrat an vollwertigen, sofort verfügbaren Erzen beträgt nach dem Kongreßwerk 1158 MT, der zu erhoffende Vorrat weitere 178 MT.

Wie die Förderung der Eisenerze[1]) sich gestaltet hat, zeigen folgende abgerundete Zahlen:

1870	0,7 MT	1900	3 MT
1880	0,8 „	1910	5 „
1890	0,9 „		

Eine Förderungszunahme wird sicher stattfinden, jedoch immer in gewissen Grenzen, da die Ausfuhr phosphorfreier Erze gänzlich verboten, diejenige von Thomaserzen durch gesetzliche Verordnung und Verträge mit den größten schwedischen Bergwerken geregelt ist. Für die nächsten Jahrzehnte werden wir daher folgende Förderungsziffern veranschlagen können:

1920	7 MT
1930	9 „
1940	10 „

Würde die Förderung bei 5 MT wie 1910 nicht weiter zunehmen, so würden obige 1158 MT noch ca. 230 Jahre, und die 178 MT noch weitere 40 Jahre Erz liefern. Nehmen wir aber eine Steigerung an wie oben, so sind während der Jahre 1910/1940 ca. 235 MT abgebaut und die dann übrig bleibenden 923 MT würden bei Annahme gleichbleibender Förderung von 10 MT noch über 90 Jahre ausreichen, eine Frist, welche durch die Verwertung der 178 MT weiterer Erze noch um ca. 20 Jahre verlängert werden wird.

Bei Verwendung geringprozentiger Erze wird aber auch diese Zeit der Erschöpfung schwedischer Erze um ein Vielfaches hinausgeschoben werden.

[1]) s. I. Anl. XIV.

Deutschland.

Unter allen europäischen Ländern steht Deutschland betreffs Eisenerzförderung und Roheisenproduktion, aber auch inbezug auf Eisenerzeinfuhr an erster Stelle. Diesem Umstande kommt nun zugute, daß Deutschland in ganz Europa die größten und ergiebigsten Eisenerzlager hat. Der Eisenerzvorrat wird zu 3600 MT mit einem Eisengehalt von 1270 MT angenommen.

Seitdem es gelungen ist, durch das Thomas-Gilchrist-Verfahren phosphorhaltige Erze zu verhütten, hat die deutsche Eisenindustrie einen rapiden Aufschwung zu verzeichnen. Im Jahre 1870 betrug die Eisenerzförderung[1]) nur ca. 4 MT, 1880 ca. 7 MT. Von da ab steigen die Förderungsziffern schnell und erreichen im Jahre:

1890	.... über	11 MT
1900	..... ziemlich	19 „
1910	..... „	29 „

Neben diesen 29 MT, genauer 28,7 MT, selbst abgebauten Erzen führte Deutschland noch 9,8 MT ein, zum größten Teil aus Schweden, Spanien und Frankreich, kleinere Mengen aus Belgien, Rußland, Algier und Tunis, Österreich-Ungarn, Griechenland, Britisch-Indien und Neufundland. Dagegen werden nur 2,95 MT Erze nach Belgien und Frankreich ausgeführt.

Würden wir nun eine Steigerung der Eisenerzförderung wie bisher annehmen, so würden wir bereits in wenigen Jahrzehnten so hohe Förderungsziffern bekommen, daß in kurzer Zeit auch der große Erzvorrat aufgebraucht sein würde.

Eine derartige Produktionssteigerung ist aber wohl nicht anzunehmen.

Betrachten wir einmal die Produktionsziffern von Roheisen in den letzten Jahrzehnten. Sie betragen abgerundet:

1870	1 MT	1900	9 MT
1880	3 „	1910	15 „
1890	5 „		

Seit 1880 scheint die Produktion einem arithmetischen Gesetz zu folgen, nämlich:

1880	3 MT	= 3 MT
1890	3 + 2 MT	= 5 „
1900	3 + 2 + 4 MT	= 9 „
1910	3 + 2 + 4 + 6 MT	= 15 „

Diese Steigerung der Roheisenproduktion wird nun vielleicht demselben Gesetz folgend noch einige Jahrzehnte anhalten und danach ergeben:

1920	3 + 2 + 4 + 6 + 8 MT	= 23 MT
1930	3 + 2 + 4 + 6 + 8 + 10 MT	= 33 „

[1]) s. I. Anl. XI und XVI und XVII.

Bedenken wir nun, welch größeres Arbeiterheer für den Abbau und vor allem auch für Verhüttung und Verarbeitung dieser Eisenmassen eingestellt werden müßten, so ist wohl kaum anzunehmen, daß die Eisenerzproduktion viel höher kommen wird. Wahrscheinlich kann für das Jahr 1940 eine Roheisenförderung von 40 MT als Maximum aufgestellt werden.

Setzen wir nun hierbei das Alteisen, das jährlich zur Verfügung steht, mit in Rechnung, so erhalten wir für das aus neuem Eisenerz zu gewinnende Roheisen folgende Zahlen:[1])

1910	(3) + 2 + 4 + 6	= 12 MT
1920	(3 + 2) + 4 + 6 + 8	= 18 „
1930	(3 + 2 + 4) + 6 + 8 + 10	= 24 „
1940	(3 + 2 + 4 + 6) + 8 + 10 + 7	= 25 „
1950	(3 + 2 + 4 + 6 + 8) + 10 + 7	= 17 „
1960	(3 + 2 + 2 + 4 + 6 + 8 + 7) + 10	= 10 „

1960 wäre hiernach nur noch 10 MT Roheisen aus neugewonnenen Eisenerzen herzustellen.

Unsere Eisenindustrie wird sich also mehr und mehr auf die Verhüttung von Altschrott werfen, wie ja solche Hütten, wie oben erwähnt, bereits in Italien und Südafrika bestehen. Wir können wohl ruhig annehmen, daß die 10 MT neugewonnenes Roheisen weiterhin ausreichen werden, um zusammen mit Altschrott den Eisenbedarf Deutschlands zu decken.

Es fragt sich nun, welche Eisenerzmengen sind nötig, um dieses Roheisen gewinnen zu können. 1910 wurde in Deutschland insgesamt 14,8 MT Roheisen gewonnen. Davon wurden 3,5 MT aus Altschrott hergestellt. Es bleiben also noch 11,3 MT. Zur Produktion dieses Roheisens war ein Erzbefard von 28,7 MT selbstproduzierter Erze und 9,8 MT eingeführter Erze nötig. Hiervon müssen 2,95 MT abgezogen werden, welche exportiert wurden. Der Eisenerzbedarf betrug daher rund 35 MT. Nach obiger Annahme werden bis 1960 ca. 950 MT Roheisen produziert worden sein. Dieses entspricht einem Erzbedarf von 2200 MT. 1910 waren nun in Deutschland 17% der verhütteten Eisenerze eingeführt. Unsere Erzlieferanten im Auslande versagen, wie wir gesehen haben, in absehbarer Zeit nicht. Dazu treten als neue Ausfuhrländer in Zukunft Norwegen, Brasilien etc. Wir können daher wenigstens mit 15% fremder Erze rechnen. Diese dann von den 2200 MT abgezogen, ergibt bis 1960 für Deutschland einen Verbrauch an eigenen Erzen in Höhe von 2200 MT weniger 330 MT, also rund 1900 MT.

Von dem Gesamtvorrat, 3600 MT, bleiben dann noch 1700 MT. Zur Herstellung von 10 MT Roheisen sind von 1960 ab jährlich ca. 23 MT Erze nötig. Davon können wir wenigstens 3—5 MT für eingeführte Erze rechnen. Die 1960 noch vorhandenen 1700 MT werden dann noch 85—100 Jahre unseren Erzbedarf decken können.

[1]) Die in ( ) stehenden Mengen werden aus Altschrott gewonnen.

Nunmehr müssen wir aber bedenken: Unter die 3600 MT. Eisenerze, die Deutschland nach dem Kongreßwerk noch vorrätig hat, sind nur die heute für abbauwürdig angesehenen Erze gezählt. Die wahrscheinlichen, in Zukunft noch sicher abbauwürdigen Eisenerze Deutschlands sind sehr bedeutend. D. h. sie erreichen sicher ein 4—5-faches der oben angegebenen Ziffer. Diese allein würden dann noch 900—1000 Jahre ausreichen, um unseren Erzbedarf zu decken.

Großbritannien und Irland.

England ist dasjenige Land Europas, das die älteste Eisenindustrie im heutigen Sinne des Wortes aufzuweisen hat. Die eigentliche Entwicklung derselben fällt daher bereits in den Anfang und in die Mitte des vorigen Jahrhunderts.

Im Jahre 1870 förderte England[1]) 14,606 MT Erze, im darauffolgenden 16,603 MT. Während die Eisenindustrie Deutschlands und Frankreichs sich erst in den letzten 3 Jahrzehnten infolge der Einführung des Thomasverfahrens recht entwickeln konnte, hatte die Erzproduktion Englands schon im Jahre 1880 ihren Höhepunkt mit einer Ausbeute von 18,353 MT erreicht. Eine Erzgewinnung von 18 MT hat England seitdem nie wieder erreicht. Seit 1885 schwanken die Ziffern zwischen 11 und 16 MT, 1910 betrug sie 15,470 MT.

Die Roheisenproduktion hat sich mit Hilfe der zunehmenden Einfuhr fremdländischer Erze, besonders aus Spanien, langsam aber ziemlich stetig aufwärts entwickeln können. Sie betrug 1870 bereits über 6 MT und hat 1910 eine Höhe von über 10 MT erreicht.

Die langsam zunehmende Tendenz der Roheisenherstellung wird wahrscheinlich auch weiterhin anhalten, bis auch hier der Höhepunkt erreicht sein wird. Doch dürfte dies weniger Einfluß auf die Eisenerzindustrie haben, als vielmehr auf den Import fremder Erze. Eine bedeutende Steigerung der Eisenerzproduktion in England ist nicht zu erwarten. 15 MT als jährliche Durchschnittsförderung für die Zukunft scheint daher reichlich hochgegriffen, zumal es sehr wahrscheinlich ist, daß die Förderungsziffern infolge Altschrottverwertung sich späterhin in absteigender Linie bewegen wird.

15 MT Erze könnten aber noch über 85 Jahre gefördert werden, ehe der nach dem Kongreßwerk tatsächliche Vorrat von 1300 MT aufgebraucht ist. Die wahrscheinlichen Vorräte von 37700 MT mit einem Eisengehalt von 10830 MT werden der Eisenindustrie noch über 2000 Jahre genügend Erze liefern können.

Frankreich.

Die Eisenerzförderung Frankreichs[2]) hat besonders in den letzten Jahren bedeutend zugenommen. Von 1870—1905 zeigt die Zunahme eine langsame, aber, abgesehen von einigen kleineren Schwankungen,

[1]) s. I. Anl. XI.
[2]) s. I. Anl. XII.

ziemlich stetig wachsende Kurve von 2614 MT bis 7395 MT. Das Jahr 1905 bringt für die Eisenindustrie einen riesigen Aufschwung. In dem Jahrfünft 1905/1910 ist die Produktionssteigerung ½ mal größer als in den 35 Jahren zuvor. Dieser Umschwung ist nun aber nicht durch ein analoges Wachsen der Roheisenproduktion des Landes bedingt worden, sondern durch den Umstand, daß sich der Erzexport von 1905—1910 mehr als verdreifacht hat, während der Import sich ziemlich auf die Hälfte reduzierte.

Die Eisenerz- und Roheisenproduktion Frankreichs, sowie die Ausfuhr und Einfuhr von Erzen hat sich in den letzten 20 Jahren folgendermaßen gestaltet (in 1000 T):

	Erzproduktion	Roheisenproduktion
1890	3472	1962
1900	5448	2714
1905	7395	3071
1910	14606	4508

	Ausfuhr	Einfuhr	Eigener Bedarf
1890	288	1612	4796
1900	372	2119	7195
1905	1356	2152	8191
1910	4895	1319	11030

Den eigenen Erzbedarf für 1890, 1900 und 1910 gibt in abgerundeten Zahlen folgende Reihe wieder:

5 .... 7 .... 11 oder
5 .... 5 + 2 .... 5 + 2 + 4.

Nehmen wir diesem scheinbaren Gesetze folgend eine analoge Steigerung für die zwei folgenden Jahrzehnte in Aussicht, so würde sich der Erzbedarf von 1920 und 1930 durch folgende Zahlen ausdrücken lassen:

1920 ...... 5 + 2 + 4 + 6 = 17 MT
1930 ...... 5 + 2 + 4 + 6 + 8 = 25 „

Diese Zahlen geben nur an, wie sich der eigene Bedarf voraussichtlich entwickeln wird. Unberücksichtigt ist die nicht geringe Erzausfuhr Frankreichs geblieben, die sicher noch steigen wird. Dieser Fehler dürfte aber reichlich dadurch ausgeglichen werden, daß der ständig zunehmende Vorrat an Altschrott nicht in Rechnung gebracht worden ist. Zu bedenken ist außerdem noch, daß der Erzbedarf des Auslandes infolge Altschrottverwendung und damit zugleich die Erzausfuhr nach den betreffenden Ländern beschränkt sein wird. 25 MT von 1930 ab, als jährliche Durchschnittsförderung, dürften daher eher zu hoch als zu niedrig angenommen sein.

gehalt an Eisen sind in den großen Eisenzentren Rußlands in derartigen Massen vorhanden, daß die Eisenerzindustrie für Jahrtausende gesichert ist.

Belgien.

Belgien spielt eine ziemlich bedeutende Rolle auf dem Roheisenmarkte, verdient aber kaum unter den erzfördernden Ländern genannt zu werden.

Die Roheisenproduktion[1]) hat sich von 1870 bis 1910 mehr als verdreifacht, indem sie von 565000 T auf 1852000 T gestiegen ist. Die überaus günstige Lage zum Meere und die somit vorteilhaften und billigen Verkehrswege, sowie vor allem der Kohlenreichtum sind die Ursachen für den Aufschwung der Roheisenindustrie.

Ganz das Gegenteil finden wir bei der Eisenerzindustrie dieses Landes. Seit 1870, als Belgien noch 654000 T Erze selbst produzierte, hat die Erzgewinnung ständig abgenommen und betrug 1910 nur noch 123000 T. In den letzten Jahren variierte diese Zahl allerdings ziemlich bedeutend. Im Jahre 1907 hatte Belgien z. B. seit langem eine Maximalförderung von 316000 T erreicht. Immerhin kann man aber wohl kaum annehmen, daß man künftighin durchschnittlich mehr als 150000 T jährlich im Lande selbst gewinnen wird.

Entsprechend der Roheisenproduktion, die der geringen eigenen Erzproduktion gegenübersteht, muß Belgien ziemlich viel Eisenerze importieren. Im Jahre 1910 betrug diese Einfuhr 5183000 T, wovon allerdings wieder 595000 T besonders nach Deutschland weiter exportiert wurden.

Der Eisenerzvorrat Belgiens beträgt nach obigen Ermittelungen 62,5 MT, die als zur ersten Gruppe gehörig, also als vollwertige, heute bereits gewinnbare Erze angesehen werden müssen. 150000 T als Grundzahl für die künftige Jahresförderung angenommen, würden noch ca. 420 Jahre vergehen, bevor eine Erschöpfung dieser Erze zu befürchten ist.

Die Ausnutzung von minderwertigeren Erzen, sowie eventuelle weitere Abnahme der Erzgewinnung im eigenen Lande werden diesen Zeitpunkt auch hier nicht unbedeutend hinausschieben.

Vereinigte Staaten von Amerika.

Nirgends hat das gesamte wirtschaftliche Leben einen derartig schnellen und riesenhaften Aufschwung erfahren wie in den Vereinigten Staaten. Dieser wirtschaftliche Aufschwung ist besonders auch in der Eisenindustrie zu erkennen. Wurden im Jahre 1870 kaum 3 MT Erze[2]) gewonnen, also noch weniger als im gleichen Jahre in Deutschland und der fünfte Teil von dem, was England produzierte, so ist die Ziffer bis 1910 ziemlich um das 20 fache gestiegen, nämlich auf nahezu 58 MT. Mit dieser Förderungsziffer sind die Vereinigten

[1]) s. I. Anl. XIII.
[2]) s. I. Anl. XV.

Staaten an die erste Stelle aller Eisenerzproduzenten getreten. Die gleiche Stellung nimmt dieses Land inbezug auf Roheisengewinnung ein. Auch diese ist im gleichen Zeitraum 1870 bis 1910 von 1,7 MT auf 27,7 MT gestiegen. Sind schon diese Zahlen im Vergleiche zu denen anderer Länder ziemlich groß, so kann doch mit Bestimmtheit angenommen werden, daß sie in nächster Zeit noch bedeutend wachsen werden. Bei weiterer Förderungszunahme wie bisher ist es durchaus nicht ausgeschlossen, daß Ende dieses Jahrzehntes eine Förderungsmenge von 100 MT erreicht wird. Aber auch hier wird wahrscheinlich nicht Halt geboten sein. Andererseits muß aber auch wieder berücksichtigt werden, daß bei der großen Roheisenproduktion auch große Mengen Altschrott auf den Eisenmarkt kommen müssen, die auf das Wachsen der Förderungsziffern ausgleichend wirken. Wahrscheinlich dürfte die obige Zahl von 100 MT als zukünftige järhliche Durchschnittsziffer eher zu hoch als zu niedrig angenommen sein.

Die Eisenindustrie hätte in den Vereinigten Staaten auf keinen Fall einen derartigen Höhepunkt erreichen können, wenn diese nicht enorme Schätze an Eisenerzen aufzuweisen hätten. Das Kongreßwerk rechnet unter die erste Rubrik 4257,8 MT mit 2304,6 MT Eisengehalt. Ist diese Ziffer an und für sich auch hoch, so werden diese Erze bei dem großen Erzbedarf von jährlich 100 MT doch bereits in 42 Jahren abgebaut sein. Sodann müßten die an zweiter Stelle angeführten 75 105 MT Erze in Angriff genommen werden. Diese enthalten einen Eisenvorrat von 37 222 MT. Über 750 Jahre hindurch könnten hiervon noch 100 MT jährlich gedeckt werden.

Nun müssen wir aber bedenken, daß in diese Zahlen nur Erze von über 50% Eisengehalt inbegriffen sind. Erze mit einem Eisengehalt von 30—50%, wie ja solche anderwärts schon lange verhüttet werden, treten in den Vereinigten Staaten in so großen Mengen auf, daß an eine Erschöpfung vor Jahrtausenden gar nicht zu denken ist. Prof. Kemp nimmt den Vorrat an solchen Erzen allein im Gebiet des Oberen Sees zu 276 250 MT an, die den ganzen Erzbedarf der Vereinigten Staaten noch weitere 2800 Jahre decken könnten.

IV.

Gesamtüberblick

über

Eisen-Weltvorrat und -Weltproduktion.

Nach dem Vorhergehenden ist es nun leicht, eine Zusammenstellung von den vorrätigen Eisenerzen zu machen, soweit bisher Angaben überhaupt möglich sind. Unberücksichtigt sind hierbei die Eisenerze mit geringerem Prozentgehalt geblieben, an deren Verarbeitung in absehbarer Zeit noch nicht gedacht werden wird. Die

folgende Tabelle enthält zugleich für die wichtigsten Länder Zeitangaben, nach wieviel Jahren die Erzvorräte unter gewissen Voraussetzungen abgebaut sein werden:

	Wirkl. vorhand. Vorrat in MT	Jahre	Wahrsch. vorh. Vorrat in MT	Jahre
Europa:				
Deutschland	3607,7	150	enorm	wenigstens 1000
Luxemburg	270	—	—	—
Großbritannien..	1300	85	37700	2000
Frankreich	3300	140	wahrsch.enorm.	wenigstens 1000
Österreich-Ungarn	284	40	402	50
Rußland	864,6	75	1056+ betr.	90+ betr.
Finnland	45	—	—	—
Schweden	1158	120	178	—
Norwegen	367	—	1545	—
Belgien.........	62,5	420	—	—
Spanien	711	55	—	—
Portugal	—	—	75	—
Amerika:				
Vereinigte St....	4257,8	42	75105	750
Kanada	sehr betr.	—	—	—
Neufundland ...	3522	—	—	—
Mexiko	55	—	—	—
Kuba	1903	—	1007	—
Brasilien	—	—	5710	—
Asien:				
Asiat. Rußland .	27	—	—	—
Persien	30	—	—	—
China	betr.	—	—	—
Japan..........	55	—	—	—
Australien:				
Insgesamt	135,9	—	68,6+ betr.	—
Afrika:				
Algier u. Tunis ..	150	—	—	—

Einen interessanten Überblick gewährt folgende, dem Stockholmer Kongreßwerk entnommene Tabelle, in welcher der Eisenerzvorrat nach den einzelnen Erdteilen geordnet ist:

	Gegenwärtige Vorräte.		Mögliche Vorräte.	
	Erz MT	Eisen MT	Erz MT	Eisen MT
Europa.....	12032	4733	41029+bed.	12085+bed.
Amerika....	9855	5145	81822+ungeh.	40731+ungeh.
Australien ..	136	74	69+bed.	37+bed.
Asien	260	156	457+ungeh.	283+ungeh.
Afrika	125	75	1000+ungeh.	1000+ungeh.
Zusammen	22408	10192	123377+ungeh.	53136+ungeh.

Auffällig ist hier ebenso wie bei der Kohle, daß Australien, Asien und Afrika im Vergleich zu Europa und Amerika nur sehr wenie Eisenerze bergen. Dies wird aber wohl noch vielmehr als bei der Kohlg an der geologischen Unkenntnis von diesen Gebieten liegen. Wie wenig tatsächlich unsere Erde in dieser Beziehung bekannt ist, zeigt eine Zahlentafel, die ebenfalls dem Kongreßwerk entstammt. Sie teilt den Gesamtflächeninhalt der Erdteile in vier Gruppen A, B, C und D ein. Und zwar gibt an:

A) Die Lagerstätten, bei denen die Berechnung ihrer Ausdehnung auf Einzeluntersuchungen beruht,

B) die Lagerstätten, bei denen nur eine annähernde Schätzung durchgeführt werden konnte,

C) die Lagerstätten, bei denen keine zahlenmäßige Bewertung ihres Vorrates möglich war,

D) die Länder und Landesteile, auf welche die Untersuchung noch nicht ausgedehnt werden konnte.

Länder mit Gesamtflächeninhalt qkm	Gruppe A qkm	Gruppe B qkm	Gruppe C qkm	Gruppe D qkm
Europa 9724321	9063725	260333	166520	233743
Amerika 38323629	7851470	10689348	17605631	2177180
Australien 8948120	—	1296661	6667500	983959
Asien 44179400	452922	218200	31807388	11700890
Afrika 29758100	—	1057400	11373000	17327700
Weltfestland 130933570	17368117	13521942	67620039	32423472
Gesamtfläche der Gruppen in % der Weltfestlandfläche ..	13,3%	10,3%	51,6%	24,8%

Hieraus geht hervor, daß über 75% des Weltfestlandes überhaupt noch nicht oder wenigstens nur ganz ungenügend geologisch bekannt sind. Nur bei 13,3% des Festlandes liegen eingehendere Untersuchungen vor, auf Grund deren genauere Angaben gemacht werden können. Diese erstrecken sich fast ausschließlich auf die europäischen und nordamerikanischen Staaten. Welche ungeheure Eisenerzmengen daher noch unerforscht daliegen mögen, läßt sich gar nicht schätzen, gewiß wieder ein Grund für die wahrscheinliche Unerschöpflichkeit der Eisenerze.

Als Eisenerzproduzenten kommen vorwiegend in Betracht Europa und die Vereinigten Staaten von Nordamerika. Die in der statistischen Anlage angeführten europäischen Staaten[1]) lieferten im Jahre 1910 84246000 T Eisenerze gleich 57,50% der gesamten Weltproduktion. Von der übrigen Eisenerzförderung kommt der weitaus größte Teil auf die Vereinigten Staaten, nämlich 57800000 T = 39,44% der Weltproduktion. Die Eisenerzförderung verteilt sich auf die einzelnen Länder folgendermaßen:

	1000 T	Anteil an der Weltprod. in %
Deutschland	28710	19,59
Großbritannien........	15470	10,56
Frankreich	14606	9,97
Spanien	8713	5,95
Rußland	5638	3,85
Schweden	5550	3,79
Österreich-Ungarn	4885	3,33
Italien	551	0,38
Belgien...............	123	0,08

An der Spitze stehen Deutschland, Großbritannien und Frankreich, indem sie mit 58786000 T annähernd 70% zum europäischen Eisenerzmarkte und über 40% zum Weltmarkte beitragen.

Weitaus die erste Stelle unter diesen drei Ländern nimmt Deutschland ein. Es fördert annähernd soviel wie die anderen beiden zusammen.

Die Förderungsziffer aller drei Länder zusammen wird wiederum bald erreicht von derjenigen der Vereinigten Staaten. Mit ihrer Eisenerzförderung von 57800000 T übertreffen sie Deutschland beinahe um das Doppelte.

Die Vereinigten Staaten, Deutschland, Großbritannien und Frankreich sind daher die Haupteisenerzproduzenten und tragen zusammen 79,56% oder ungefähr $^4/_5$ zur Weltproduktion bei.

Stellen wir nun diesen Zahlen die entsprechenden Ziffern von 1870 gegenüber, so bekommen wir ein Bild von den Veränderungen, die in den letzten 40 Jahren vor sich gegangen sind.

	1000 T	Anteil an der Weltprod. in %
Deutschland	3839	13,43
Großbritannien........	14606	51,11
Frankreich	2614	9,15
Spanien	622	2,18
Rußland	799	2,80
Schweden	630	2,20
Österreich-Ungarn	1135	3,97
Italien	74	0,26
Belgien...............	654	2,29
Vereinigte Staaten	3355	11,74
Die übrigen Länder ...	250	0,87

[1]) s. I. Anl. XI bis XV und II. Anl. V, VII.

Hiernach lieferten im Jahre 1870 die europäischen Länder nicht weniger als 87,39% für den Weltmarkt, die Vereinigten Staaten nur 11,74%. Die Hauptländer für Eisenerzgewinnung sind schon damals Deutschland, Großbritannien und Frankreich gewesen, denen gegenüber in Amerika die Vereinigten Staaten standen und auch jetzt stehen. Die prozentuale Beteiligung dieser Länder an der Weltproduktion hat in dem Zeitraum 1870/1910 ganz gewaltige Veränderungen erfahren. Diese erkennen wir am besten aus folgender Tabelle:

	Anteil an der Weltproduktion in % 1870			1910		
Deutschland	13,43	73,69	85,43	19,59	40,12	79,56
Großbritannien......	51,11			10,56		
Frankreich	9,15			9,97		
Vereinigte Staaten ..	11,74			39,44		

Auch auf dem Eisenerzmarkt ist die Prozentzahl von Großbritannien ganz gewaltig zu Gunsten der Vereinigten Staaten zurückgegangen. Lieferte Großbritannien im Jahre 1870 über die Hälfte der Welteisenerze, so bringt es heute nur noch 10% auf den Weltmarkt, während der prozentuale Anteil der Vereinigten Staaten von 11,74 auf 39,44% gestiegen ist. Zugleich ist aber Großbritannien auch von Deutschland überflügelt worden, das 1870 mit 13,43% an dritter Stelle, im Jahre 1910 mit 19,59% an zweiter Stelle stand. Der kolossale Aufschwung der Eisenerzindustrie in den Vereinigten Staaten hat zur Folge gehabt, daß die prozentuale Beteiligung der drei europäischen Staaten an der Weltproduktion von 73,69% auf 40,12% gesunken ist.

Alle vier Länder zusammen beteiligten sich 1870 mit 85,43% an der Gesamteisenerzgewinnung der Welt. Diese Ziffer hat sich bis zum Jahre 1910 um ungefähr 6% vermindert, ein Zeichen dafür, daß der Einfluß anderer Länder auf den Eisenerzmarkt langsam zunimmt.

Ganz analoge Verhältnisse treffen wir bei der Roheisenproduktion[1]) an. Im Jahre 1910 stellten Roheisen dar:

	1000 T	Anteil an der Weltprod. in %
Deutschland	14794	22,19
Großbritannien........	10173	15,26
Frankreich	4508	6,76
Rußland	3040	4,56
Österreich-Ungarn	2056	3,08
Belgien...............	1852	2,78
Vereinigte Staaten	27741	41,61

Die Länder folgen nach ihren Produktionsmengen fast in derselben Reihenfolge wie bei der Eisenerzgewinnung, nur scheiden Spanien und Schweden aus, welche den weitaus größten Teil ihrer Eisenerze exportieren.

[1]) s. I. Anl. XI bis XV und II. Anl. VI und VIII.

Die wichtigsten Länder sind auch hier wieder Deutschland, Großbritannien und Frankreich auf europäischer Seite, die Vereinigten Staaten jenseits des Ozeans. Stellen wir die entsprechenden Ziffern dieser Länder aus den Jahren 1870 und 1910 gegenüber, so zeigen sich ganz ähnliche Verschiebungen, wie wir sie bei der Eisenerzproduktion gefunden haben. Wir erhalten:

	1870 1000 T	Anteil an der Weltprod. in %		
Deutschland	1391	11,37	70,52	84,35
Großbritannien	6059	49,52		
Frankreich	1178	9,63		
Vereinigte Staaten	1692	13,83		
	1910			
Deutschland	14794	22,19	44,21	85,82
Großbritannien	10173	15,26		
Frankreich	4508	6,76		
Vereinigte Staaten	27741	41,61		

Im Jahre 1910 werden über 85% des Weltbedarfs an Roheisen von diesen 4 Ländern gedeckt. Deutschland erzeugt ungefähr genau so viel wie Großbritannien und Frankreich zusammen, alle 3 Länder bringen nur 3% mehr Roheisen auf den Weltmarkt wie die Vereinigten Staaten, während im Jahre 1870 das Verhältnis 5:1 war.

Was nun den Eisenvorrat dieser Länder anbetrifft, so haben wir gesehen, daß gerade hier Eisenerze hinreichend vorhanden sind, die eine Eisenindustrie im heutigen Umfange auf Jahrtausende ermöglichen. Außerdem bergen andere Länder Eisenerze in derartigen Mengen, daß auf dem Eisenerzmarkt als solchem ein Mangel an Erzen nicht so bald eintreten wird.

Der Eisenindustrie Großbritanniens und Frankreichs droht nun allerdings von anderer Seite eine große Gefahr, nämlich der Umstand, daß in diesen Ländern die Kohlenvorräte, wie wir bereits gesehen haben, weit früher einer Erschöpfung entgegengehen als die Eisenerze. Die Notwendigkeit der Kohlen zur Roheisendarstellung mahnen daher ganz besonders an die Warnung vor der großen Vergeudung unserer Kohlenschätze. Am günstigsten steht auch hier wieder Deutschland da, denn die Vereinigten Staaten werden infolge ihres Raubbaues ihre Kohlenfelder weit früher ausgebeutet haben. Durch die dann eintretende Kohlennot wird aber zugleich im hohen Grade ihre Eisenindustrie gefährdet werden.

C.

Schlußfolgerungen.

Ersatzmittel für Kohle und Eisen, etc.

Durch solche Umstände kann die Weltstellung eines Landes ganz gewaltig beeinflußt werden. Es ist gar nicht ausgeschlossen, daß sich dereinst in den Weltmachtverhältnissen Veränderungen einstellen werden, die sich heute noch nicht vermuten lassen.

In den vorhergehenden Kapiteln haben wir eingehend die Weltvorräte an Kohlen und Eisenerzen kennen gelernt. Es ist auch ein Versuch gemacht worden, unter gewissen Voraussetzungen und auf Grund der bisherigen Entwicklung der Förderung die Nachhaltigkeit derselben voraus zu berechnen. Um die Erschöpfung der Eisenerze brauchen wir weniger besorgt zu sein als um die der Kohlen. Sehen wir auch aus den Berechnungen, daß die Steinkohlenvorräte noch viele Jahrhunderte unseren Bedarf zu decken vermögen, so mag es doch für kohlen- und eisenerzärmere Länder geraten sein, mit diesen kostbaren Gütern haushälterischer als bisher umzugehen. Vor allem gilt dies also inbezug auf die Kohle. Die Kohlenschätze scheinen der Menschheit unerschöpflich zu sein. Millionen Tonnen lieferten uns die Schächte Tag für Tag. Verschwendung war die natürliche Folge dieser unendlich scheinenden Fülle. Immer mehr steigerte sich der Kohlenverbrauch, und immer wüster wurde der Raubbau, den die Länder trieben. Das krasseste Beispiel hierfür bilden zweifellos die Vereinigten Staaten. Dieser Raubbau ist der wunde Punkt, an den zuerst Hand angelegt werden muß, um einer verschwenderischen Aufzehrung der Kohlenvorräte vorzubeugen.

Wie rücksichtslos im Kohlenabbau in den Vereinigten Staaten gewüstet worden ist, zeigen folgende Ziffern, die der Schrift Carnegies[1]) entnommen sind. Diese Schrift wurde am 13. Mai 1908 in der vom Präsidenten Roosevelt eröffneten „Konferenz zur Erhaltung der nationalen Hilfsquellen der Vereinigten Staaten" verlesen. Hiernach sind in den Vereinigten Staaten von 1820 bis zum Jahre 1895 annähernd 4 MdT gewonnen worden, aber durch einen derartigen Raubbau, daß dadurch nicht weniger als 6 MdT ganz ungewinnbar gemacht worden sind. Von da bis 1906 wurden ungefähr eben so viel Kohlen wie in den 75 Jahren zuvor gefördert. Gleichzeitig aber gingen wieder über 3 MdT als Abbauverluste verloren. Bei 8 MdT Kohlenverbrauch hat der Raubbau nicht weniger als weitere 9 MdT ver-

---

[1]) **Andrew Carnegie: „Conservation of Ores and Minerals". Eng. and Min. Journ. 1908.**

schlungen, die für den künftigen Kohlenabbau als verloren gelten müssen. Auch heute noch bleiben 40—70% Kohlen unbenutzt in den Gruben liegen. Solchem Raubbau kann nur durch energisches Eintreten des Staates entgegen gearbeitet werden.

Hier ist nun das Sandspülverfahren berufen, eine sehr viel ausgiebigere Ausbeutung der Kohle und damit eine bedeutende Erhöhung der Abbauzeit hervorzurufen. Dieser „Sandspülversatz" besteht darin, daß unmittelbar nach der Gewinnung der Kohle Sand, Schlacke, Schlamm und andere beim Bergbau gewonnene Abfälle mit Wasser vermengt in halbflüssigem Zustande durch Röhren in die entstandenen Hohlräume geleitet und diese so ausgefüllt werden. Diese zu einem festen, zementartigen Gestein erstarrende Masse verhindert dann Einbrüche und ermöglicht zugleich den Abbau sämtlicher Kohlenpfeiler, die früher als Stützen für das Hangende zur Sicherung der Betriebe stehen bleiben mußten und endgiltig verloren gingen. Mit großem Erfolg hat man dieses Sandspülverfahren namentlich in Deutschland (besonders in Oberschlesien) und in Kanada eingeführt, wodurch die Abbauverluste um wenigstens die Hälfte vermindert worden sind. Daß durch allgemeine Einführung dieser Maßregel die Nachhaltigkeit der Steinkohlenlager bedeutend verlängert werden wird, liegt auf der Hand.

An dieser Stelle mag auch der allerdings etwas utopistische Plan des englischen Chemikers Will. Ramsay erwähnt werden. Er macht den Vorschlag, die nicht abbauwürdigen Kohlenlager dadurch auszubeuten, daß der Brennstoff auf seiner natürlichen Lagerstätte in Brand gesetzt wird und die entstehenden nutzbaren Verbrennungs- und Destillationsgase durch Saugrohre abgeführt werden. Durch Gaskraft und Dynamomaschinen soll nun Elektrizität erzeugt werden, die für industrielle Zwecke Verwendung finden könnte. Mag auch der Ausführung dieses Planes die heutige Technik wenig Schwierigkeiten entgegensetzen, so wird sie doch wahrscheinlich daran scheitern, daß sich ein unterirdisches Feuer nur schwer regulieren lassen wird, und andererseits Einstürze der Hohlräume und damit tectonische Verschiebungen der Oberfläche oder zum mindesten Störungen in den Abzugskanälen für die Gase sich nicht vermeiden lassen werden.

Noch unvergleichlich größere Verluste als unrationeller Abbau verursachen die Methoden des eigentlichen Verbrauchs der Kohlen. Die in der Kohle verborgene Energie wird in Dampfkesseln und Dampfmaschinen zu Wärmeenergie umgesetzt. 40% der Kohlenenergie gehen hierbei verloren durch Anheizen der Kesselanlage, durch das Entweichen heißer Luft durch den Schornstein und durch den in den Schlacken zurückbleibenden, nicht verbrannten Kohlenstoff, durch Abkühlung bei Bedienung der Feuerung etc. Die übrigen 60% verbraucht der Dampfkessel für die Erzeugung des Wasserdampfes. Hiervon macht nun die Dampfmaschine nur 26% nutzbar. Die gesamte Anlage gewinnt daher von der in der Kohle aufgespeicherten Energie nur 16%, die für verschiedene Zwecke ausgenutzt werden. Dabei kann aber nur eine Dampfmaschinenanlage von großer und

bester Ausführung mit einem solchen Nutzeffekte arbeiten. Im Durchschnitt werden bei derartigen Anlagen nur 10%, bei elektrischen Lichtanlagen nicht einmal 0,5% der potentiellen Energie der Kohle ausgenutzt. Immerhin bedeutet dies gegen früher eine wesentliche Besserung. Brauchte doch die erste Dampfpumpe von Newcomen für eine Stundenleistung von 1 PS nicht weniger als 25 kg. Erst James Watt gelang es 1775 den Kohlenverbrauch auf 4,5 kg herunterzudrücken. Von diesen 4500 g Steinkohlen sind wir heute bis auf 473 g gekommen. Den heutigen und künftigen Technikern bleibt es vorbehalten, dem Idealwert von 77 g näher zu kommen.

Alle Versuche, die potentielle Energie direkt, etwa auf elektrochemischem Wege gewinnbar zu machen, sind bis heute so gut wie gescheitert. Trotzdem kann in Zukunft auch eine Lösung dieser Frage erwartet werden.

Als ein großer technischer Fortschritt ist schon die Erfindung der Dampfturbine anzusehen, die immer mehr an Stelle des Kolbenmotors tritt. Das Prinzip der Dampfturbine beruht auf einem ähnlichen Vorgange wie das des Wasserrades. In der Turbine läuft ein Schaufelrad, das durch einströmenden Dampf, jedoch nicht durch die Ausdehnungsfähigkeit desselben, sondern lediglich durch seine Strömungsgeschwindigkeit in rascheste Umdrehung versetzt wird. Abgesehen von dem ungeheuren Größenunterschied (eine 6000 PS-Turbine kann man bequem in den Niederdruckzylinder einer Kolbenmaschine hineinstellen) hat die Dampfturbine den Vorteil, daß der Kohlenverbrauch für die geleistete Krafteinheit viel geringer ist, als bei den älteren Kolbenanlagen. Die Turbine hat besonders Verwendung gefunden zum Antrieb von Dynamomaschinen. Diese Maschinen haben den besten Nutzeffekt, wenn sie möglichst viel Touren in der Minute machen. Bei der Kolbenmaschine ist die Umdrehungszahl infolge der schweren hin- und hergehenden Teile immer beschränkt, dies erfordert zwischen Antriebsmaschine und Dynamo Zwischenglieder, die ihrerseits wieder Kraft verbrauchen. Die Turbine hat aber auch den großen ökonomischen Vorteil, daß die Dynamomaschine auf dieselbe Achse gesetzt werden kann. Der Umstand, daß die Turbine wenig Platz, sowie wenig Bedienungsmannschaft braucht, andererseits aber auch durch ihre gleichmäßige Rotierung die Erschütterungen vermeidet, die jede Kolbenmaschine verursacht, macht sie besonders geeignet als Schiffsmotor. Sie besitzt allerdings den großen Nachteil, daß sie sich im Gegensatz zur Kolbenmaschine sehr schwer umsteuern läßt, was aber zur leichten Manöverierfähigkeit eines Schiffes unbedingt notwendig ist. Es ist dies nur dadurch zu erzielen, daß auf Turbinenschiffen eine besondere „Rückwärts“-Turbine aufgestellt wird, die also links herum läuft und nur in Tätigkeit tritt, wenn das Schiff rückwärts fahren soll. Trotz dieses Nachteils hat sich die Turbine als Schiffsmotor sehr eingebürgert. Die Kriegsmarinen aller großen Länder bauen heute fast ausschließlich Turbinenschiffe. Ebenso findet diese Neuerung auf den großen Handels- und Passagierschiffen immer mehr Eingang.

Einen großen Übelstand bei der Kohlenfeuerung haben immer die dabei zurückbleibenden Schlacken gebildet, zumal darin gewöhnlich 20% brennbare Stoffe unbenutzt verloren gingen. Die Schlacken konnten zwar bisher zum Teil auch verwendet werden, zuweilen forderte ihre Beseitigung aber auch große Kosten, da die Nachfrage lange nicht dem Angebot entsprach. Von den 50—60 MT Kohlen, welche die deutsche Industrie jährlich verbrennt, enthalten die 6 bis 8 MT Rückstände noch 2—3 MT brennbare Stoffe. Um die Frage zu klären, wie von diesen Werten wenigstens ein Teil wirtschaftlich nutzbar gemacht werden kann, hat bereits im Jahre 1908 der „Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund" zusammen mit dem „Dampfkessel-Überwachungs-Verein" der Zechen dieses Bezirkes Geldmittel bereit gestellt, um dahingehende Versuche in größerem Maßstabe anzustellen. Ähnliche Institute finden wir auch in anderen Ländern, so in den Vereinigten Staaten (Sitz in Norfolk) und in Österreich (Sitz in Graz), Brennstoffprüfanstalten, die sich außer mit gewöhnlichen Brennstoffprüfungen mit Untersuchungen über das Vorkommen der einzelnen Brennstoffe, über die besten Methoden der Kohlenfeuerung, über die Kohlenverluste infolge schlagender Wetter, über die beste Verwendung von Explosivstoffen usw. beschäftigen. Die Verwertung und weitere Ausnutzung der Schlacken scheint kürzlich nach einem patentierten Verfahren von F. A. Müller gelungen zu sein. Müller nutzte die Verschiedenheit der spezifischen Gewichte der brennbaren Kohle und der Schlacke aus. Die Schlacke wird in eine geeignete Flüssigkeit gebracht, welche eine Trennung von der Kohle ermöglicht. In Velten ist eine größere Versuchsanlage in Betrieb genommen worden, bei der aus 2000 T Rückständen 800 T brennbare Stoffe gewonnen werden konnten.

Zweifellos liegt die wirtschaftlichste Ausnutzung der Kohlenenergie in der möglichst vollkommenen Verkokung der Kohlen und in der gleichzeitigen Gewinnung und Weiterverarbeitung aller wertvollen Nebenprodukte.

Eine Tonne Rohkohle von 5% Asche, 20% flüchtiger Bestandteile und 75% C ergibt bei Vergasung an Nebenprodukten aus 200 kg flüchtiger Bestandteile 2,5 kg Salpetersäure oder 9,7 kg Ammoniumsulfat, 50 kg Teer, der auf Teerprodukte weiter verarbeitet werden kann, 4,5 kg Benzol und 135 Gaspferdekräfte. Volkswirtschaftlich ist es daher von großem Nutzen, wenn die Kohlen an Stelle der unmittelbaren Verbrennung auf dem Kessel- oder Feuerrost in Koksöfen, Gasretorten oder Generatoren der Destillation unterworfen und so neben Koks und Gas auch Teer, Ammoniak und Benzol gewonnen werden. Bei einer derartigen Verarbeitung würde der Erlös aus einer Tonne Steinkohle von 10 M leicht auf 20 M, also um 100 % steigen. Die Menge hochwertiger Kleinprodukte, die durch weitere Auswertungsprozesse gewonnen werden können und z. B. als Teerfarbstoffe bereits heute einen Hauptfaktor unserer Ausfuhr bilden, erhöhen den wirtschaftlichen Wert der Kohle um das 1000- und mehrfache. Die Steinkohlenteergewinnung beträgt heute bereits über 1 MT und reicht so

zur Deckung unseres Inlandbedarfs aus, während wir früher beträchtliche Mengen aus England einführten. Begründete Aussicht scheint ferner vorhanden zu sein, daß es gelingen wird, durch ein preiswürdiges Verfahren den Schwefel aus der Kohle oder deren Nebenprodukten herzustellen. Die hieraus gewinnbare Menge würde unsere ganze Einfuhr an Schwefel übersteigen.

Eine in dem hier angedeuteten Sinne entwickelte Kohlenindustrie würde uns in gar mancher Beziehung von fremder Zufuhr unabhängig machen und so unsere volkswirtschaftliche Stellung bedeutend heben.

Besonders wertvoll scheint es auch zu sein, die Kohle auf den Gruben selbst zur Erzeugung elektrischer Energie zu verwenden und die nähere und weitere Umgebung statt mit Kohle mit elektrischer Kraft zu versorgen.

All diese technischen Fortschritte vermögen zwar die schnell dahinschreitende Aufzehrung unserer Kohlenvorräte zu hemmen, doch werden sie nie in der Lage sein, eine dereinstige Erschöpfung verhindern zu können. Gewiß werden in Zukunft neue Kohlenlager aufgedeckt werden, neue Industriezentren werden sich vielleicht um diese bilden, jedoch von ewigem Bestand können auch sie nicht sein. Dem abzuhelfen können nur Mittel in Frage kommen, die einen wirklichen Ersatz für Kohle und für die in ihr aufgespeicherten Energiemengen gewähren können.

An eine Neubildung von brauchbaren Kohlenlagern ist nicht zu denken. Was in Millionen Jahren aufgebaut worden ist und nun in wenigen Jahrhunderten verbraucht sein wird, kann nicht in so kurzer Zeit neu entstehen. Dazu sind wieder Millionen von Jahren nötig und vielleicht auch ganz andere meteorologische Verhältnisse wie heute.

Beachtenswert ist, daß fast alle Ersatzmittel für die Kohlenenergie ebenso wie diese letzten Grundes nichts weiter sind als die Sonnenenergie, die uns auf Erden in so verschiedenen Formen entgegentritt. Die Sonne scheint der Zentralpunkt aller irdischen Energiequellen zu sein.

Zunächst könnte man an das Holz als Ersatzmittel der Kohle denken, das ja das geeignetste Feuerungsmaterial zu sein scheint. Doch die Zuflucht zu diesem würde eher einen Rückschritt als einen Fortschritt bedeuten, da wir erst von der Holzfeuerung zu der Kohlenfeuerung übergegangen sind. Außerdem würde sämtlich verfügbares Holz nur einen geringen Bruchteil der Kohlen ersetzen können.

Schon bessere Aussichten gewähren uns die Torfmoore, die ja gewissermaßen eine Vorstufe der Kohle darstellen und in ziemlich ausgedehnten Flächen in Deutschland, Rußland, Schweden, Norwegen, Irland, Holland, den Vereinigten Staaten usw. anzutreffen sind. Eine lohnende Nutzbarmachung des Torfes scheiterte bisher einerseits an dem geringen Heizwerk des trockenen, andererseits an dem hohen Wassergehalt von 85—90% des frischen Torfes. Erst die allerneueste Zeit hat günstige Resultate gezeitigt, und es ist gelungen, auf billigem Wege elektrische Energie aus einer Kraftanlage für Torf zu gewinnen. Heinz berechnet, daß bei durchschnittlicher Mächtig-

keit von 3 m aus einem Hektar eines Torfmoores etwa 30000 cbm Rohtorf oder ca. 4000—6000 T Trockentorf = 2500 eff. Jahrespferdestärken (bei jährl. Betriebsdauer von 3000 Stunden) gewonnen werden können. In Preußen wurden im Jahre 1908 3,2 Mill. PS. verbraucht. Zur Erzeugung dieser Kraft würden etwa 1280 ha erforderlich sein. Preußens Moore würden bei ihrer gewaltigen Ausdehnung von über 20000 qkm = 2 Mill. ha den gleichen Kraftbedarf für ca. 1500 Jahre decken können.

Nach Kukuk umfassen die Moorflächen in

Irland..............	11000	qkm	gleich	1,1	Mill. ha
Dänemark	3000	„	„	0,3	„ „
Holland	2000	„	„	0,2	„ „
Nordwestdeutschland	20000	„	„	2,0	„ „
Schweden	52000	„	„	5,2	„ „
Norwegen	16000	„	„	1,6	„ „
Finnland	65000	„	„	6,5	„ „
Rußland	380000	„	„	38,0	„ „
Vereinigte Staaten ..	40000	„	„	4,0	„ „

Zusammen bedecken die Moore dieser Länder eine Fläche von ca. 60 Mill. ha, die nicht weniger als 150 Md Jahrespferdestärken darstellen würden. Die heutige Weltkohlenproduktion entspricht schätzungsweise ungefähr 150 Mill. Jahrespferdestärken, welche demnach durch Ausnutzung aller dieser Torfmoore ca. 1000 Jahre lang gewonnen werden können. Denken wir nun noch an die großen Torflager in Kanada, Südamerika, Asien usw., so sehen wir, welch große Energiemengen hier noch verborgen liegen.

Torf hat leider den großen Nachteil, daß er einen Transport noch weniger verträgt als Braunkohle. Er kann nur an Ort und Stelle verarbeitet werden. Immerhin sollten aber in moorreichen Gegenden diese Energiequellen möglichst zur Gewinnung von elektrischer Kraft herangezogen werden, um so zur Ersparung von Kohlen beizutragen.

Inwieweit es in Zukunft gelingen wird, die Sonnenenergie direkt aus der Sonnenwärme auszunutzen, muß dahin gestellt bleiben. Nach **Binz** ist die von der Sonne auf die Erde ausgestrahlte Wärme 584000 mal so groß als diejenige, die durch Verbrennung der gesamten Steinkohlenproduktion erzielt werden kann. Würde es demnach die Technik so weit bringen, nur einen Bruchteil dieser Energie nutzbar zu machen, so würde damit eine Energiequelle erschlossen werden, die alle anderen entbehrlich machen könnte. Es sind bereits mehrfach Versuche in dieser Richtung angestellt worden, die zum Teil auch von praktischem Erfolge begleitet gewesen sind. So ist es vor einigen Jahren den amerikanischen Ingenieuren und Technikern geglückt, in Philadelphia eine Sonnenkraftanlage mit einer Leistung von 32 PS aufzuführen.[1]) Solche Heliophore werden aber immer an eine möglichst intensive Sonnenbestrahlung gebunden sein, die höchstens in Tropen-

[1]) Eine brauchbare Sonnenkraftmaschine hat jüngst der Deutsch-Amerikaner Frank Schumann in Ägypten nahe bei Kairo aufgestellt, die eine Pumpanlage mit einer Leistungsfähigkeit von 27000 Liter Wasser pro Minute treibt.

gegenden oder tropennahen Ländern erzielt werden kann. Für unsere Gegenden mit den wenigen wolkenfreien Tagen werden sie kaum eine zuverlässige Energiequelle und somit auch keinen vollwertigen Ersatz für Kohlen bieten können.

Nächst der Sonnenstrahlung ist die größte, natürliche Energiequelle die Bewegung der Meeresoberfläche, besonders die regelmäßig wiederkehrende Ebbe und Flut. Schon lange sind Versuche angestellt worden, die Wellenenergie in nützliche Arbeitsleistung umzusetzen. Doch erst dieses Jahrhundert hat bescheidene Erfolge gebracht. 1901 gelang es dem Amerikaner Wright, indem er die 1878 in London patentierte Idee Pleßners aufgriff, an der kalifornischen Küste einen Wellenmotor mit einer dauernden Arbeit von 9 PS aufzustellen. Drei große 100 m ins Meer hineinragende Schwimmer übertrugen die Wellenbewegung mit Hilfe von Hebelarmen auf eine Pumpvorrichtung, die ihrerseits ein Wasserreservoir anfüllte. Der Druck dieses Wassers auf eine Turbine diente nun zum Antrieb einer Dynamomaschine.

Zu gleicher Zeit konstruierte der deutsche Ingenieur Gehre Seebojen mit kräftigem Blinkfeuer, das direkt durch die Wellenenergie unterhalten wurde.

Ein größeres Projekt hat eine in Hamburg vom Ingenieur Peine gegründete Gesellschaft m. b. H. entworfen. Sie beabsichtigt an der Elbmündung ein Elektrizitätswerk zu errichten, dessen Betriebskraft Ebbe und Flut liefern sollen. Gelingt es durch diesen Versuch, unmittelbar aus den Meeresbewegungen billigen und konstanten elektrischen Strom zu gewinnen, so erscheint es nicht ausgeschlossen, daß in Zukunft wenigstens ein Teil der Industrie sich dieser Kraftquelle bedienen und somit aus dem Binnenlande in die Küstengebiete abwandern wird.

Die Ausnutzung des Windes in großem Maßstabe ist bisher immer ähnlich wie die der Sonnenstrahlen an der Unregelmäßigkeit dieser Kraftquelle gescheitert. Gewiß hat man mit Windturbinen sehr gute Resultate erzielt. Doch eben wegen jener Unzuverlässigkeit werden derartige Anlagen nur beschränkte Verwendung in kleineren Betrieben, z. B. als Wasserpumpanlagen in der Landwirtschaft, Verwendung finden können.

In allerneuester Zeit sucht man eine Kraftquelle zu erschließen, die bisher ganz unbeachtet geblieben ist und in der Erde selbst ruht, nämlich den Erdmagnetismus. Anfang dieses Jahrhunderts legte E. Jahr in Berlin Kabel parallel der Richtung des magnetischen Meridians. In diesen Kabeln entstand nun durch den Einfluß des Erdmagnetismus wirklich brauchbarer Induktionsstrom. Weitere Versuche werden lehren, wieweit diese so gewonnene Elektrizität für industrielle Zwecke ausgenutzt werden kann. Später hat Jahr sogenannte Erdelemente konstruiert, tiefe, in der Richtung des magnetischen Meridians liegende Gruben, die mit verschiedenen Metallen ausgefüllt und oberirdisch durch Kabel verbunden wurden. Auch diese Versuche haben sehr günstige Erfolge erbracht. Ähnliche Ex-

perimente hat Bergrat Tecklenburg angestellt. Tecklenburg sowie Jahr glauben, auf diese Weise bei Anwendung geeigneter Metalle und bei richtiger Anlage der Bohrlöcher für industrielle Zwecke wirklich brauchbare Ströme direkt aus der Erde gewinnen zu können.

Pläne wie die des engl. Ing. Parson, aus 20 km tiefen Borlöchern direkt die Erdwärme zu gewinnen und nutzbar zu machen, können nicht ernst genommen werden.

Nun kommen wir zu den zwei hauptsächlichsten Energiequellen, die noch am meisten Hoffnung in uns erwecken und dereinst zwar nicht alle heute aus der Kohle gewonnene Energie aber doch einen bedeutenden Prozentsatz derselben ersetzen können: die Wasserkraft und die Gas- und Ölkraft.

Seit langem ist die Wasserkraft zum Antriebe von Wasserrädern benutzt worden. Doch der Wirkungsgrad der alten Maschinen war sehr gering. Einen kolossalen Aufschwung brachte erst die Erfindung der Turbine, die eine Umformung der Wasserenergie in elektrische Energie ermöglichte und damit den Nutzeffekt der Wasserkraft auf mehr als 70% erhöhte. Nachdem es nun gelungen ist, die Schwierigkeiten bei der elektrischen Kraftübertragung auf größere Entfernung hin zu überwinden, ist die Verwendung der gewonnenen Energie nicht mehr an die engere Umgebung der Wasserkraftmaschine gebunden; vielmehr kann die Ausnutzung der Wasserkraft auf einen Umkreis von hunderten von Kilometern ausgedehnt werden.

Um nun einen Wasserlauf rationell ausnutzen zu können, muß erstens einmal die Wassermenge möglichst groß und die Wasserführung möglichst gleichmäßig sein. Zweitens muß das Wasser möglichst natürliches Gefälle haben, je größer dieses ist, um so günstiger für die Kraftgewinnung. Sind eine oder mehrere dieser Bedingungen nicht erfüllt, so sind Hilfsanlagen, Wehr- oder Stauanlagen, nötig, die das Verfahren verteuern und die Kosten eventl. so erhöhen können, daß die so gewonnene Hydroelektrizität nicht mit der Dampfelektrizität konkurrieren kann.

Die Ausnutzung der im Wasserlauf ruhenden Energie hat in den letzten Jahren einen riesenhaften Aufschwung genommen. Die im Jahre 1909 ausgenutzten Wasserkräfte schätzt Schwemann[1]) auf 3422650 PS. Diese verteilen sich folgendermaßen auf die einzelnen Länder:

Vereinigte Staaten rund	800000	PS
Frankreich	650000	„
Kanada	500000	„
Italien	464000	„
Schweiz	380000	„
Deutschland	295000	„
Schweden u. Norwegen	150000	„
Österreich	100000	„

[1]) H. Schwemann: „Verfügbare Energiemengen der Weltkraftwirtschaft". Technik und Wirtschaft 1911.

England	30000	PS
Mexiko	23000	„
Rußland	12000	„
Indien	8750	„
Japan	4300	„
Südafrika	2600	„
Venezuela	1500	„
Brasilien	1000	„

Diesen Schätzungen hat Schwemann 9-monatige Wassermengen zu Grunde gelegt, so daß die Angaben als Jahresleistungen angesehen sicher nicht zu niedrig gegriffen sind. Heute dürften diese Zahlen schon wieder bedeutend überschritten sein.

Über die tatsächlichen Reserven dieser Kraftquelle ist sehr wenig statistisches Material vorhanden. Sachverständige Schätzungen liegen über die wichtigsten Länder Europas vor. Hiernach verfügen über ausbaufähige Wasserkräfte:

Deutschland	1425000	PS
Großbritannien	963000	„
Österreich-Ungarn	6130200	„
Frankreich	5857300	„
Italien	6750000	„
Norwegen	7500000	„
Schweden	6750000	„
Schweiz	1500000	„

Die gesamten Wasserkräfte Kanadas hat eine amtliche Kommission auf mindestens 25700000 PS geschätzt. Dem werden die Vereinigten Staaten nicht nachstehen. Die Niagarafälle allein werden auf über 7 Mill. PS geschätzt. Über die Wasserkräfte Südamerikas, Asiens, Afrikas und Australiens ist es zur Zeit noch ganz unmöglich, auch nur oberflächliche Schätzungen anzustellen.

Wir sehen zwar aus diesen Angaben, daß die verfügbaren Kraftmengen außerordentlich groß sind. Jedoch scheinen sie nicht so bedeutend zu sein, daß sie die anderen Energiequellen vollständig ersetzen könnten.

Die Ausnutzung der Wasserkräfte wird vorwärts schreiten, aber vielleicht langsamer, als man für den ersten Moment erwartet. Gewiß ist Hydroelektrizität bedeutend billiger als Dampfelektrizität herzustellen. Die Wasserkraftanlagen bedürfen einer viel geringeren Bedienung. Große Anlagen von vielen tausend Pferdekräften kann ein einziger Mann bedienen. Ein weiterer Vorteil ist der Wegfall von Explosions- und Feuersgefahr, sowie der der Rauchbelästigung. Demgegenüber hat die Dampfmaschine den Vorteil größerer Regulierungsfähigkeit, des Vorhandenseins großer Warmwasser- und Heiz-Dampfmengen, was für viele Fabrikanlagen, insbesondere für die chemische Industrie, von außerordentlicher Wichtigkeit ist und häufig den Ausschlag für die Dampfkraft geben kann. Vor allem

aber gewährt die Dampfmaschine absolut dauernde Betriebsfähigkeit zu allen Jahreszeiten im Gegensatz zu Wasseranlagen, deren Betriebsfähigkeit starker Frost, plötzliches Hochwasser usw. immer beeinflussen werden.

Trotz aller Verbesserungen sind die Dampfmaschinen für kleinere Leistungen in ihrem Aufbau viel zu umständlich und in ihrer Wirkungsweise viel zu unwirtschaftlich. Dem Bedürfnis, diesem Übelstand abzuhelfen, entsprang die erste Gasmaschine. Die Dampfmaschinen entnehmen die in den Brennstoffen ruhende Energie durch Vermittelung des Wasserdampfes aus den Dampfkesseln. Bei den Gaskraftmaschinen werden die Brennstoffe in dem Zylinder der Maschine verbrannt. Die große Spannkraft der dadurch erzeugten, heißen Gase setzen die Kolben in Bewegung. Die Verbrennungsprodukte müssen gasförmig sein. Die ersten Maschinen dieser Art waren Leuchtgasmaschinen. Sie hatten den großen Übelstand, daß sie von großen Gaswerken abhängig waren. Dem half man ab durch Schaffung von Generatorgasanlagen und durch den Bau von Petroleum- und Benzinmaschinen. Inbezug auf Ausnutzung der zugeführten Wärme haben schon die kleinsten Gasmaschinen unsere besten und größten Dampfmaschinen nicht nur erreicht, sondern schon überholt. Die moderne Technik baute die Gaskraftmaschinen immer mehr zur Großgasmaschine aus. Den Hauptanstoß hierzu gab in der Mitte der 90er Jahre die Erkenntnis, daß mit den den Hochöfen entweichenden Gasen, den sogenannten Gichtgasen, ein zur Krafterzeugung vorzüglich geeignetes Gas in großen Mengen verloren ging. Entsprechend den Hochofengasen der Hüttenwerke fanden auch die Koksofengase der Kohlenzechen immer mehr Verwendung zur Speisung von Gaskraftmaschinen. Die Überlegenheit der Gaskraftmaschinen über die Dampfkraftmaschinen zeigt sich, abgesehen von der größeren Ausnützung des Brennstoffs, vor allem in dem einfacheren Bau, in dem Fortfall einer besonderen Kesselanlage, in dem viel geringeren Platzbedarf und in der viel einfacheren Bedienung und schließlich, was für kleinere Betriebe sehr oft ausschlaggebend sein kann, in dem Wegfall verschiedener, durch gesetzliche Vorschriften bedingter Umständlichkeiten.

Einen außerordentlichen Umschwung und bedeutenden Fortschritt auf dem Gebiete der Gaskraftmaschine bedeutete die Erfindung des Dr.-Ing. Rud. Diesel, der sogenannte Dieselmotor. Bisher war es immer erforderlich, die Brennstoffe erst in gasförmigen Zustand überzuführen und zu reinigen, ehe sie zum Antrieb der Gasmaschinen benutzt werden konnten. Der Dieselmotor ist nun eine Maschine, die mit natürlichen und künstlichen flüssigen Brennstoffen jeder Art gespeist werden kann. Sie verbrennt alle in der Natur fertig vorkommenden Erdöle in gleich vollkommener Weise wie die Rückstände, die bei der Destillation dieser Öle nach Entfernung von Benzin und Leuchtöl entstehen. Schieferöle, Paraffinöle (die Abfallerzeugnisse der Braunkohlendestillation), und was vor allem von außerordentlicher Tragweite ist, Steinkohlenteer und die daraus ge-

wonnenen Teeröle machen den Dieselmotor ebenso betriebsfähig wie Pflanzenöle (Erdnußöl, Rizinusöl Palmenöl usw.) und tierische Öle (Fischtran und dergl.). Dabei wird die Wärmeenergie nicht nur vollkommener ausgenützt wie bei allen bisher gebräuchlichen Maschinen, sondern der Wärmeverbrauch selbst ist auch bedeutend geringer als bisher. Folgende Tabelle zeigt den Wärmeverbrauch der verschiedenen Wärmemotoren für eine Pferdestärke pro Stunde:

Auspuffdampfmaschinen	7000—10000	Kalorien
Gasmaschinen mit Gaserzeuger	3000—3600	„
Gasmaschinen ohne „	2300—2600	„
Dieselmotor weniger als.......	2000	„

Der Dieselmotor ist demnach inbezug auf Wärmeverbrauch den Gasmaschinen mit Gaserzeuger um das 1½—2fache, den Dampfmaschinen je nach dem System um das 2—5fache überlegen. 30 bis 33% der im Brennstoff enthaltenen Wärme wird für effektive Nutzarbeit ausgenutzt. Diesen großen Vorteil erzielt der Dieselmotor dadurch, daß er die flüssigen Brennstoffe direkt ohne jede Vorbereitung in den Zylinder aufnimmt, die Gaserzeugung also aus den Rohbrennstoffen in den Arbeitszylinder selbst verlegt und dadurch den verlustreichen Gaserzeuger beseitigt. Dieses Verfahren besteht darin, daß die Luft in reinem Zustand, also nicht mit Brennstoffen vermengt wie bei den älteren Gasmotoren, sehr hoch komprimiert und nach dem erst der Brennstoff in die dadurch hoch erhitzte Luft eingeführt und so zur Explosion gebracht wird. Ein Gemisch von Luft und Brennstoff, wie bei den früheren Gasmaschinen kann wegen der leichten Explosionsfähigkeit bei weitem nicht so hoch komprimiert werden, wie die reine Luft der Dieselmaschine. Durch die hohe Kompression wird aber die hohe Brennstoffausnutzung erreicht.

Hierzu kommt noch die jederzeitige Betriebsfähigkeit des Dieselmotors. Es bedarf bei ihm keines Anheizens, keinerlei Vorbereitungen für den Betrieb. Der Dieselmotor hat keinen Nebenapparat, er verbraucht Brennstoff nur, wenn er arbeitet.

Die Frage „Was ist der Dieselmotor?" beantwortet uns Diesel in seinem Artikel „Der Dieselmotor" selbst am besten, indem er auf die Hauptmaschinenanlage der Turiner Ausstellung 1911 hinweist. Er schreibt:[1])

„Dort (in der oben erwähnten Ausstellung) standen zur Versorgung der Ausstellung mit Licht und Kraft neben einer Anzahl Dampfmaschinen und Dampfturbinen verschiedene Dieselmotoren. Alle diese Maschinen wurden mit dem gleichen flüssigen Brennstoff betrieben, da die zu den Dampfmaschinen gehörigen Kessel für Rohölheizung eingerichtet waren. Der Unterschied zwischen Dampfanlage und Dieselanlage bestand darin, daß zum Betrieb der Dampfmaschinen die ganze umfangreiche Dampfkesselanlage mit ihren Schornsteinen, Brennstoff-Zufuhreinrichtungen, Reinigungsvorrichtung

[1]) Entnommen dem Artikel „Der Dieselmotor" von Dr. Ing. Rud. Diesel. Beiblatt zu den technischen Monatsheften 1912.

für Speisewasser nebst Speisepumpen, ihren weit ausgedehnten Dampfleitungen, ihren Kondensationsanlagen mit Wasserpumpen und enormen Wasserverbrauch arbeiten mußte, um schließlich ungefähr die 2½-fache Brennstoffmenge (oder mehr) zu verbrauchen, wie die neben ihnen stehenden Dieselmotoren, die als vollständig selbständige Maschinen ohne jeden Nebenapparat den gleichen rohen Brennstoff in sich aufnahmen und direkt im Zylinder restlos verbrannten, wobei sie die unsichtbaren und geruchlosen Auspuffgase durch ein Rohr von geringen Dimensionen, also ohne Schornstein, ins Freie leiteten".

Der Dieselmotor hat nicht nur als ortsfeste Kraftmaschine große Bedeutung erlangt, sondern hat sich auch als Schiffsmaschine Eingang zu verschaffen gewußt. Als solche hat er sich so gut bewährt, daß er voraussichtlich eine große Umwälzung im Bau der Schiffsmaschinen hervorrufen wird.

Die Vorteile der Dieselschiffsmaschine sind gar mannigfacher Art. Zunächst das Heizmaterial! Es kommt nur Ölfeuerung in Frage. Der flüssige Brennstoff hat eine viel höhere Heizkraft und geringeres Gewicht, braucht bei weitem nicht so viel Raum wie die Kohle. Er kann in Schiffsenden, Doppelboden etc. untergebracht werden und ermöglicht dadurch eine bessere Ausnutzung des Schiffsraumes. Vor allem fällt das lästige Bunkern der Kohle fort, was so viel Zeit und so viel Arbeitspersonal erfordert; eine Dampfpumpe versorgt in kurzer Zeit das Schiff mit dem nötigen Öl, im Notfall kann dieses sogar auf offener See von einem anderen Schiffe geschehen.[1]) Eine Dieselmaschinenanlage braucht weiter viel weniger Raum als eine Dampfanlage. Dazu kommt noch, daß die Motorschiffe jederzeit ohne jede Vorbereitung und ohne jedes Anheizen betriebsbereit sind, was besonders für Kriegsschiffe von großer Bedeutung ist. Die Bedienung eines Motorschiffes ist naturgemäß viel einfacher als die einer umfangreichen Dampfkessel- und Dampfmaschinenanlage, das ganze Heer von Heizern und Kohlenziehern fällt weg. Man ist nicht mehr der lästigen Rauchplage ausgesetzt. Für Kriegsschiffe ist besonders wertvoll, daß die Geschütze wegen der Entbehrlichkeit der Schornsteine den ganzen Horizont bestreichen können, bei Dampfschiffen dagegen kaum die Hälfte. Ein Dieselschiff ist ferner unabhängig von Brennstoffstationen. Bei gleichem Gewicht an flüssigem Brennstoff und Kohle hat es den 3½—5-fachen Aktionsradius des Dampfschiffes. Zu alledem kommt noch, daß der Betrieb eines Schiffes mit Ölfeuerung wesentlich billiger als mit Kohlenfeuerung zu stehen kommt.

Die ersten mit derartigen Maschinen ausgerüsteten Riesenmotorschiffe sind die im vorigen Jahre auf dänischer Werft vom Stapel ge-

---

[1]) Diese Vorteile haben schon früher den Anlaß dazu gegeben, Rohöl als Feuerungsmaterial auf Flußdampfern einzuführen. So verbrauchte die Dampferflotte der Wolga im Jahre 1910 schon annähernd 1,5 MT Öl. Auch die Kessel einzelner Seedampfer werden bereits mit Öl geheizt. England geht neuerdings mit dem Plane um, eine große Anzahl seiner Kriegsschiffe für Petroleumheizung umzugestalten.

laufenen Schiffe „Selandia" und „Fionia". Letzteres wurde, wie allbekannt, in Kiel von der Hamburg-Amerika-Linie angekauft und kreuzt nun unter dem Namen „Christian X." und unter deutscher Flagge den Ozean. Beide Fahrzeuge haben sich auf das glänzendste bewährt. Eine ganze Reihe Schiffe von diesem Typus sind im Entstehen begriffen. Die Deutsch-Amerikanische Petroleumgesellschaft hat deren nicht weniger als 6 in Auftrag gegeben, von denen das erste bereits auf der Germaniawerft von Krupp vom Stapel gelaufen ist.

In demselben Maße wie bei den Schiffen treten die Vorteile der Dieselmaschine bei der Lokomotive auf. Versuche sind in dieser Richtung bereits an einer Schnellzugslokomotive angestellt worden, an deren Konstruktion Diesel selbst, die Gebrüder Sulzer in Winterthur und Oberbaurat Klose in Berlin 4 Jahre lang gearbeitet haben. Zweifellos wird dereinst die Diesellokomotive entstehen, denn der Eisenbahnbetrieb ist der größte, aber zugleich auch der unwirtschaftlichste aller Dampfbetriebe.

Wir sehen, unsere Wärmekraftmaschinen haben große Vervollkommnungen erfahren. Die Techniker werden nicht ruhen, dieselben immer mehr auszubauen und so der Idealmaschine immer näher kommen.

Es fragt sich nun nur, inwieweit können die Gase und Öle, die uns zur Verfügung stehen und zum Antrieb dieser Maschinen nötig sind, Ersatz bilden für die heute in so großen Mengen verbrauchten Kohlen.

Täglich entweichen ungeheure Mengen von Erdgasen unbenutzt in die Luft, Gase, die man künftig für industrielle Zwecke immer mehr ausnutzen wird. In den Vereinigten Staaten wurden im Jahre 1909 bereits 13652 Mill. cbm Erdgas verwertet. Trotzdem wird hier noch unglaubliche Verschwendung mit Naturgas getrieben. Nach White bläst in Kentucky eine Gasquelle im Werte von ca. 13 Mill. Mk. schon seit 25 Jahren, ohne daß man an eine Nutzbarmachung gedacht hat. In Westvirginia entweichen täglich seit vielen Jahren 500 Mill. cbf in die Luft. Messungen haben ergeben, daß einzelne Gasquellen 70 Mill. cbf täglich produzieren, deren Heizwert rund 3000 T Steinkohlen gleichkommt. Doch wir brauchen gar nicht so weit zu gehen. Ähnliche Verhältnisse allerdings in bedeutend kleinerem Umfange treffen wir auch auf unserem Kontinente an. In Deutschland haben wir verschiedene Erdgasquellen. Eine solche ist in Hohenhaff am Frischen Haff bei Elbing entdeckt worden, die nach einem Gutachten des Königsberger Geologen Dr. Klien ergiebig ist und industriell verwertet werden kann. Die bedeutendste Naturgasquelle Deutschlands scheint die von Neuengamme bei Hamburg zu sein. Der Hamburger Staat hat das Gebiet aufgekauft und beabsichtigt, das Gas zum Betrieb eines Elektrizitätswerkes zu benutzen. Die Quelle ist bereits gefaßt. Messungen haben einen ständigen Druck von 42 at gleich 73 Mill. cbm Gas jährlich ergeben. Hieraus können 18000 Jahrespferdestärken gewonnen werden.

Von außerordentlicher Bedeutung scheint die Gasquelle von Kissarmas in Siebenbürgen zu sein, die 2½ Jahre lang in einer täglichen Menge von 800000 cbm ausgeströmt ist. Man hat sie verschlossen und sucht sie zu verpachten. In Galizien und Rumänien verwendet man schon mehrfach Erdgase zu Dampfkesselheizung und Motorbetrieb.

Schwemann weist ferner auf das Methan der Grubengase hin, das stark verdünnt in die Luft entweicht und nutzbar gemacht eine große Kraftquelle bieten könnte. Als Beispiel führt er die Gabriele-Zeche in Karwin an. Hier ziehen die Ventilatoren in der Sekunde durchschnittlich 70 cbm Grubenwetter mit rund 1% Methan aus der Grube. Dies würde im Jahre 22 Mill. cbm Methan ergeben. Könnte dieses Gas verwertet werden, so würde man aus dieser Grube allein nicht weniger als 45000 PS gewinnen können, während die geförderten Kohlen nach Abzug des Selbstverbrauchs nur rund 36000 PS darstellen. Würde eine industrielle Verwertung dieser Gase gelingen, dann würde allerdings dadurch eine Kraftquelle erschlossen sein, die als Ersatz für Kohle von unschätzbarem Werte werden könnte.

Neben diesen direkt der Erde entweichenden Gasen haben wir nun noch zwei bedeutende Gasquellen, deren Ausnutzung in neuester Zeit immer größeren Umfang annimmt: nämlich die Gichtgase der Hochöfen und die Koksofengase.

Für jede im Hochofen erzeugte Tonne Roheisen stehen nach Abzug aller Verluste und der für Winderhitzung nötigen Gasmengen noch ungefähr 2500 cbm Gichtgas für Kraftzwecke zur Verfügung, die etwa 1000 Stunden-Pferdestärken entsprechen. Ein Hochofen kann täglich ca. 150 T Roheisen erzeugen, sodaß ein solcher Hochofen dauernd eine Kraftquelle zur Erzeugung von 6000 PS darstellt. Bedenken wir, daß in Deutschland allein über 300 Hochöfen in Betrieb stehen, so bedeutet dies eine Energiequelle von über 1800000 PS. Bei einer Roheisenweltproduktion von 60,8 MT müssen täglich durchschnittlich 170000 T hergestellt werden. Diese ergeben dann eine dauernde Kraftquelle von ca. 7 Mill. PS.

Die den Koksöfen entweichenden Gasmengen sind je nach der Beschaffenheit der Kohle und der Öfen großen Schwankungen unterworfen. Mit jeder in 24 Stunden verkokten Tonne Kohlen lassen sich etwa 7—8 PS erzielen. Würde die gesamte Weltproduktion an Kohlen von 1156 MT erst durch den Koksofen gehen, bevor sie weiter benutzt wird, so müßten hiervon täglich über 3 MT verkokt werden. Es könnten 21—24 Mill. PS gewonnen werden.

Nun die Öle! Das wichtigste und verbreitetste Öl ist das Petroleum oder besser gesagt das Erdöl. Die Weltproduktion an Erdöl gibt A. Schwemann für 1909 zu 41 MT an, aus denen 11,4 Mill. Jahrespferdestärken gewonnen werden könnten. Für Kraftverbrauch kommt aber heute nur ein kleinerer Teil in Frage, 55% werden verbraucht als Leuchtöl in Form von Petroleum und Benzin, 15% als Schmieröl und nur 30% als Kraftöl in Form von Gasolin, Benzin und Benzol für Explosionsmotoren und in Form von Rohöl und Rückständen als Brennstoff für Dampfkessel. Nur 3,5 Mill. PS werden heute für

industrielle Zwecke ausgenutzt. Petroleumquellen kommen in großen Mengen vor. Die Hauptpetroleumlieferanten sind heute die Vereinigten Staaten, Rußland, Galizien und Rumänien. In den Vereinigten Staaten finden wir die Hauptpetroleumquellen in Pennsylvanien, New York, Ohio, Westvirginia, Indiana und Kalifornien. In Rußland bildet Baku den Mittelpunkt der Petroleumindustrie. Eine große Zukunft hat die Naphtainsel Tscheleken bei Krasnowodsk und das Kubangebiet nordöstlich vom Schwarzen Meer. Sibirien und Sachalin gewinnen immer größere Bedeutung für den Petroleummarkt. Britisch und Niederländisch Indien haben schon heute eine namhafte Petroleumindustrie aufzuweisen. Noch keine Bedeutung haben bisher die Erdölquellen in Kanada und in Afrika (Madagaskar, Kamerun, Südwestafrika) erlangt, trotzdem hier große Petroleumfelder liegen. Die erste Rolle auf dem Petroleummarkte werden in Zukunft vielleicht Mexiko und Peru, Persien, Syrien und Mesopotanien spielen, die ungeheure Petroleumvorräte zu bergen scheinen.

In der Natur der Ölvorkommen liegt es, daß die vorhandenen Vorräte auch nicht einmal schätzungsweise festgestellt werden können. Die Nachfrage nach Erdöl wird in Zukunft zweifellos ganz bedeutend steigen, da der Verbrauch des Rohöls und der Petroleumrückstände zur Heizung von Dampfkesseln und zum Betrieb von Ölmotoren besonders im Transportwesen sich infolge seiner großen Vorteile wesentlich ausbreiten wird.

Deutschland besitzt verschwindend wenig eigene Petroleumquellen. Die Beteiligung an der Weltproduktion erreicht noch nicht einmal ½%. Erdöl als Betriebskraft wird daher hier immer teuerer zu stehen kommen als in Ländern mit eigener Petroleumgewinnung. Speziell für Dieselmaschinen können uns Steinkohlenteer und die hieraus gewinnbaren Öle reichlich Ersatz bieten. Es liegt in unseren Händen, durch geeignete Maßnahmen und lukrativere Ausnutzung unserer großen Kohlenschätze im Verein mit der Verwertung der anderen uns zur Verfügung stehenden Energiequellen, den Zeitpunkt der Erschöpfung unserer Kohlen wenigstens um das 2—3-fache hinauszuschieben.

Unter den Ersatzmitteln für Kohlen dürfen nicht der Alkohol, das Gärungsprodukt von Getreide und Kartoffeln, und besonders für die Tropengegenden die kolonialen Pflanzenöle, Rückstände bei der Kopragewinnung, Erdnußöl usw. vergessen werden. Es ist nicht ausgeschlossen, daß diese Öle dereinst einmal eine nicht unbedeutende Rolle spielen werden.

Aus alledem sehen wir, daß die Ansicht Julius Wolfs, daß die Technik nicht mehr erreichen könne, als sie bis jetzt erreicht habe, da sie vor einer Erschöpfung der ihr verfügbaren Mittel stünde, doch zu pessemistisch ist. Unseren heutigen und künftigen Technikern steht hier noch ein weites Feld offen. Viele Energiequellen harren noch der Ausnutzung. Aufgabe des Technikers ist es nun, uns Mittel und Wege hierzu zu zeigen. Gewiß bieten uns heute die Kohlen die größte Energiequelle, die von keiner anderen auch nur annähernd erreicht

wird. Einen schönen Vergleich gestattet uns eine Tabelle Schwemanns, die uns die Hauptkraftquellen der Welt im Jahre 1909 und ihre voraussichtliche Steigerung im folgenden Jahrzehnt wiedergibt:

Weltkraft in Mill. Jahrespferdestärken.

Kraftquelle	Aus der Erzeugung 1909	Davon für die Kraftwirtsch. verfügbar 1909	Zuwachs bis 1919	1919
Petroleum	11,4	3,5	5,2	8,7
Naturgas	3,7	2,4	—	2,4
Wasserkräfte	3,4	3,4	2,5	5,9
Kohle einschl. daraus gewonnener Gase	135,3	127,6	33,0	160,6
Zusammen	153,8	136,9	40,7	177,6

Wir erkennen hieraus, wie die Kohle vorherrscht mit 127,6 Mill. PS, die zur Krafterzeugung verfügbar sind. Petroleum, Naturgas und Wasserkräfte zusammengenommen machen nur den 13. Teil, nicht einmal 10 Mill. PS aus.

Eine andere Tabelle, die ebenfalls von Schwemann stammt, zeigt uns in Prozenten, wie sich der Steinkohlenverbrauch Deutschlands auf die einzelnen Zweige verteilt:

Selbstverbrauch der Gruben	7,5 %
Überschuß der Ausfuhr über die Einfuhr	7,5 %
Fabriken aller Art, Schiffahrt, elektr. Kraftwerke etc.	18,0 %
Gaswerke	6,0 %
Eisenbahnen	8,0 %
Hausbrand	20,0 %
Eisenerzeugung und -verarbeitung	33,0 %

Den größten Prozentsatz der Steinkohlen verschluckt demnach die Eisenindustrie, nämlich 33%. Die übrige Industrie, die elektrischen Kraftwerke und das Transportwesen (Schiffahrt und Eisenbahnen) brauchen insgesamt 26%. Zusammen machen diese also annähernd 60% aus. Doch gerade auf diesen Gebieten scheinen die größten Umwälzungen bevorzustehen, durch welche sich die prozentualen Verhältnisse bedeutend verschieben werden. Unsere Industrie wandert in Zukunft wahrscheinlich immer mehr nach den Zentren billigerer Energiequellen, als welche zunächst die Wasserkraft (Gebirge und Küstengebiete) und die aus der Torfverwertung gewonnene Energie in Frage kommen.

Die verschiedenen Wärmemaschinen werden sich bekämpfen. Welche den Sieg davontragen wird, muß dahingestellt bleiben. Wahrscheinlich wird keine die anderen vollkommen verdrängen können, vielmehr wird je nach den Anforderungen, die an sie gestellt werden, die eine oder die andere vorgezogen werden.

Die Aussichten für einen direkten und vollwertigen Ersatz der Kohlen durch andere Stoffe sind allerdings zurzeit noch nicht be-

sonders günstig. Durch rationelle Ausnutzung der Kohlen sowohl wie der vielen, heute noch so wenig verwerteten Energiequellen werden aber Verschiebungen auf dem Gebiete des Kraftbetriebes eintreten, die eine immer größere Unabhängigkeit von der Kohle anstreben werden. Der Eintritt völliger Erschöpfung der Kohlen wird dadurch ganz bedeutend, wahrscheinlich sogar um ein Vielfaches hinausgeschoben werden können. Bis dahin werden uns aber zweifellos Energiequellen zur Verfügung stehen, die uns heute noch völlig unbekannt sind. Vielleicht gelingt es einmal, die ungeheure Energiemenge des Radiums, von dessen Vorhandensein wir bis vor wenigen Jahren noch keine Ahnung hatten, als Kraftquelle technisch auszunutzen.

Was nun das Eisen anbetrifft, so sieht eine Suche nach Ersatzmitteln hierfür zunächst weit trostloser aus wie bei der Kohle. Ein solches gibt es bisher noch nicht. Der Betonbau, der in den letzten Jahren einen so gewaltigen Aufschwung erfahren hat, ist zwar berufen, den Eisenverbrauch im Baugewerbe wesentlich herabzusetzen. Vielleicht werden wir auch dereinst eine andere Eisenlegierung der heutigen vorziehen. Es ist nicht ausgeschlossen, daß hierbei das in so großen Mengen vorkommende Aluminium eine große Rolle spielen wird.

Soviel steht fest, daß wir vor Jahrtausenden keine direkten Ersatzmittel für Eisen nötig haben werden. Wir brauchen dabei noch gar nicht einmal an die Verwertung der Eisenerze mit 20 und weniger Prozent Eisengehalt zu denken, die ja in unerschöpflichen Mengen vorhanden sind. Bei der ungeheuren Produktionssteigerung wird in gar nicht allzu ferner Zeit der Weltmarkt mit Eisen derartig versehen sein, daß der Eisenerzverbrauch und der Bedarf des hieraus gewonnenen Neueisens immer mehr zu Gunsten des Altschrottverbrauchs zurücktreten wird. Es wird schließlich der Zeitpunkt kommen müssen, da die Eisenindustrie sich fast ausschließlich des Altschrotts bedienen und Neueisen sozusagen nur zum Auffrischen des Alteisens in nur geringen Mengen verwerten wird.

Die Hauptaufgabe der künftigen Eisenindustrie wird weniger die sein, einen Ersatz für Eisen ausfindig zu machen, als vielmehr ein Eisen herzustellen, das noch weit widerstandsfähiger gegen Korrosion ist als das heutige Material. Wie diese Aufgabe zu lösen ist, ob durch schützenden Überzug des Eisens mit Zink, Zinn, Kupfer, Blei, Lack, Firnis oder dergleichen, oder durch Überführen des Eisens in den passiven Zustand, muß den Technikern überlassen bleiben; wahrscheinlich kommt es nur darauf an, ein wirklich vollkommen gleichmäßiges, gut durchgearbeitetes Material herzustellen.

Kohlenförderung.

Jahr	Deutschland					Großbritannien		
	Steinkohlenförderung 1000 t	Braunkohlenförderung 1000 t	Kohlenförderung insgesamt 1000 t	Prozentuale Zunahme von 5 zu 5 Jahren %	Prozentualer Anteil an der Weltproduktion %	Kohlenförderung 1000 t	Prozentuale Zunahme von 5 zu 5 Jahren %	Prozentualer Ante an der Weltpro duktion %
1870	26 398	7 605	34 003	—	15.45	112 198	—	50.98
1871	29 373	8 483	37 856			119 230		
1872	33 306	9 018	42 324			125 473		
1873	36 392	9 753	46 145			129 049		
1874	35 919	10 740	46 658			127 069		
1875	37 436	10 368	47 804	40.59	16.94	133 977	19.41	47.46
1876	38 454	11 096	49 550			135 479		
1877	37 530	10 700	48 230			136 765		
1878	39 590	10 930	50 520			134 777		
1879	42 026	11 445	53 471			136 152		
1880	46 974	12 145	59 118	23.67	17.49	149 168	11.34	44.13
1881	48 688	12 852	61 540			154 184		
1882	52 119	13 260	65 378			156 500		
1883	55 943	14 500	70 443			163 737		
1884	57 234	14 880	72 114			160 758		
1885	58 320	15 355	73 675	24.62	18.03	159 351	6.83	39.00
1886	58 057	15 626	73 682			157 518		
1887	60 334	15 899	76 233			162 120		
1888	65 386	16 574	81 960			169 935		
1889	67 342	17 631	84 973			176 917		
1890	70 238	19 053	89 291	21.20	17.39	181 614	13.97	35.38
1891	73 716	20 537	94 253			185 479		
1892	71 372	21 172	92 544			181 787		
1893	73 852	21 574	95 426			164 326		
1894	76 741	22 065	98 806			188 278		
1895	79 169	24 788	103 957	16.42	17.73	189 661	4.43	32.35
1896	85 690	26 781	112 471			195 361		
1897	91 055	29 420	120 475			202 130		
1898	96 310	31 649	127 959			202 055		
1899	101 640	34 205	135 845			220 095		
1900	109 290	40 498	149 788	44.09	19.43	225 181	18.73	29.22
1901	108 539	44 480	153 019			222 562		
1902	107 474	43 126	150 600			230 739		
1903	116 638	45 820	162 458			234 031		
1904	120 816	48 635	169 451			236 158		
1905	121 299	52 512	173 811	16.04	18.40	239 918	6.94	25.40
1906	137 118	56 420	193 538			255 097		
1907	143 186	62 547	205 733			272 129		
1908	147 671	67 615	215 286			265 726		
1909	148 788	68 658	217 446			268 007		
1910	152 828	69 547	222 375	27.94	19.24	268 677	12.00	23.24

Kohlenförderung.

Jahr	Frankreich: Steinkohlenförderung 1000 t	Braunkohlenförderung 1000 t	Kohlenförderung insgesamt 1000 t	Prozentuale Zunahme von 5 zu 5 Jahren %	Prozent. Anteil an der Weltproduktion %	Österreich-Ungarn: Steinkohlenförderung 1000 t	Braunkohlenförderung 1000 t	Kohlenförderung insgesamt 1000 t	Prozentuale Zunahme von 5 zu 5 Jahren %	Prozent. Anteil an der Weltproduktion %
1870			13 240	—	6.02	4 296	4 060	8 356	—	3.80
1871			13 179			4 870	5 078	9 948		
1872			15 803			4 788	6 448	11 236		
1873	16 974	505	17 479			5 171	6 733	11 904		
1874	16 429	479	16 908			5 096	7 184	12 280		
1875	16 505	452	16 949	28.01	6.00	5 186	7 667	12 853	53.82	4.55
1876	16 635	466	17 101			5 601	7 817	13 418		
1877	16 306	499	16 805			5 568	8 033	13 601		
1878	16 441	520	16 961			5 765	8 150	13 915		
1879	16 577	534	17 111			6 053	8 838	14 891		
1880	18 805	557	19 362	14.24	5.73	6 695	9 434	16 129	25.46	4.77
1881	19 212	554	19 766			7 192	10 074	17 266		
1882	20 047	557	20 604			7 358	10 256	17 614		
1883	20 759	574	21 333			8 087	11 328	19 415		
1884	19 527	496	20 023			8 131	11 593	19 724		
1885	19 069	442	19 511	0.77	4.77	8 325	12 103	20 438	26.72	5.00
1886	19 454	456	19 910			8 280	12 499	20 779		
1887	20 810	478	21 288			8 583	13 297	21 880		
1888	22 172	431	22 603			9 125	14 734	23 859		
1889	23 852	452	24 304			9 530	15 798	25 328		
1890	25 592	492	26 084	39.84	5.08	9 926	17 578	27 504	34.52	5.36
1891	25 502	523	26 025			10 212	18 611	28 823		
1892	25 697	481	26 178			10 293	18 745	29 038		
1893	25 173	478	25 651			10 715	19 734	30 449		
1894	26 964	453	27 417			10 610	20 508	31 118		
1895	27 583	437	28 020	7.42	4.79	10 791	21 864	32 655	18.73	5.57
1896	28 750	439	29 189			11 032	22 644	33 676		
1897	30 337	460	30 797			11 611	24 329	35 940		
1898	31 826	530	32 356			12 187	25 600	37 787		
1899	32 256	607	32 863			13 694	26 044	39 738		
1900	32 522	683	33 205	18.50	4.31	12 440	26 668	39 128	19.82	5.08
1901	31 634	692	32 326			13 104	27 653	40 757		
1902	29 365	632	29 997			12 208	27 272	39 480		
1903	34 218	689	34 907			12 723	27 429	40 152		
1904	33 502	666	34 168			13 024	27 507	40 531		
1905	35 218	709	35 927	8.20	3.80	13 673	28 781	42 454	8.50	4.49
1906	33 458	739	34 197			14 711	30 533	45 244		
1907	35 989	765	36 754			15 125	32 754	47 879		
1908	36 633	752	37 385			15 086	33 880	48 906		
1909	37 116	724	37 840			15 111	33 702	48 813		
1910	37 862	708	38 570	7.36	3.34	15 359	32 892	48 251	13.66	4.17

Kohlenförderung.

Jahr	Rußland: Kohlenförderung 1000 t	Rußland: Prozentuale Zunahme von 5 zu 5 Jahren %	Rußland: Prozentualer Anteil an der Weltproduktion %	Schweden: Kohlenförderung 1000 t	Schweden: Prozentuale Zunahme von 5 zu 5 Jahren %	Schweden: Prozentualer Anteil an der Weltproduktion %	Niederlande: Kohlenförderung 1000 t	Niederlande: Prozentuale Zunahme von 5 zu 5 Jahren %	Niederlande: Prozentualer Anteil an der Weltproduktion %
1870	694	—	0.31	36	—	0.02			
1871	828			41					
1872	1 085			38					
1873	1 173			49					
1874	1 291			56					
1875	1 700	144,96	0.60	63	75.00	0.02			
1876	1 823			75					
1877	1 788			92					
1878	2 522			90					
1879	2 920			100					
1880	3 289	93,47	0.97	98	55.55	0.03			
1881	3 493			115					
1882	3 771			140					
1883	3 977			149					
1884	3 930			165					
1885	4 268	29.77	1.04	174	77.55	0.04			
1886	4 576			170			79		
1887	4 534			169			89		
1888	5 186			169			91		
1889	6 206			187			101		
1890	6 015	40.93	1.17	188	8.05	0.04	109	—	0.02
1891	6 233			198			100		
1892	6 946			199			96		
1893	7 614			200			101		
1894	8 763			196			109		
1895	9 099	51.27	1.55	224	19.15	0.04	127	16.51	0.02
1896	9 378			226			138		
1897	11 203			224			150		
1898	12 308			236			150		
1899	13 974			239			213		
1900	16 156	77.56	2.10	252	12.50	0.03	320	151.36	0.04
1901	16 527			272			313		
1902	16 466			305			399		
1903	17 869			320			488		
1904	19 609			321			467		
1905	18 669	15.56	1.98	322	27.78	0.03	495	54.69	0.05
1906	21 727			297			564		
1907	26 001			305			723		
1908	25 904			305			908		
1909	26 072			247			1 403		
1910	24 744	32.54	2.14	303	5.90	0.03	1 623	227.88	0.14

Kohlenförderung.

Jahr	Belgien Kohlenförderung 1000 t	Belgien Prozentuale Zunahme von 5 zu 5 Jahren %	Belgien Prozentualer Anteil an der Weltproduktion %	Spanien Kohlenförderung 1000 t	Spanien Prozentuale Zunahme von 5 zu 5 Jahren %	Spanien Prozentualer Anteil an der Weltproduktion %	Italien Kohlenförderung 1000 t	Italien Prozentuale Zunahme von 5 zu 5 Jahren %	Italien Prozentualer Anteil an der Weltproduktion %
1870	13 697	—	6.22	662	—	0.30	59	—	0.03
1871	13 733			590			80		
1872	15 659			688			94		
1873	15 778			659			117		
1874	14 669			709			127		
1875	15 011	9.59	5.32	667	0.75	0.24	117	98.31	0.04
1876	14 330			720			116		
1877	13 669			652			121		
1878	14 899			650			124		
1879	15 447			668			131		
1880	16 867	12.36	4.99	826	23.89	0.24	139	18.80	0.04
1881	16 874			1 171			135		
1882	17 591			1 166			165		
1883	18 178			1 044			214		
1884	18 052			953			223		
1885	17 438	3.38	4.27	919	11.26	0.22	190	36.69	0.05
1886	17 286			978			243		
1887	18 379			1 021			328		
1888	19 218			1 015			367		
1889	19 870			1 124			390		
1890	20 366	16.79	3.97	1 194	29.92	0.23	376	97.90	0.07
1891	19 676			1 300			289		
1892	19 583			1 465			296		
1893	19 411			1 520			317		
1894	20 535			1 707			271		
1895	20 451	0.42	3.49	1 784	49.41	0.30	305	—18.88	0.05
1896	21 252			1 923			276		
1897	21 492			2 073			314		
1898	22 088			2 500			341		
1899	22 072			2 671			389		
1900	23 463	14.73	3.04	2 674	49.89	0.35	480	57.38	0.06
1901	22 213			2 748			426		
1902	23 877			2 807			414		
1903	23 797			2 801			347		
1904	22 761			3 124			362		
1905	21 775	—7.19	2.31	3 372	26.10	0.36	413	—13.96	0.04
1906	23 570			3 398			473		
1907	23 705			3 857			453		
1908	23 558			4 118			480		
1909	23 518			4 126			555		
1910	23 917	9.24	2.07	4 126	22.36	0.36	562	36.08	0.05

Kohlenförderung.

Jahr	Vereinigte Staaten von Amerika: Kohlenförderung 1000 t	Prozentuale Zunahme von 5 zu 5 Jahren %	Prozentualer Anteil an der Weltproduktion %	Kanada: Kohlenförderung 1000 t	Prozentuale Zunahme von 5 zu 5 Jahren %	Prozentualer Ant[eil] an der We[lt]produktio[n] %
1870	33 389	—	15.17	672	—	0.30
1871	42 046			736		
1872	46 143			948		
1873	51 820			1 121		
1874	47 667			975		
1875	47 433	42.09	16.80	905	34.67	0.32
1876	48 260			862		
1877	54 810			926		
1878	52 481			957		
1879	60 282			1 046		
1880	64 844	36.73	19.18	1 448	60.00	0.43
1881	78 095			1 349		
1882	94 351			1 643		
1883	104 414			1 638		
1884	108 617			1 769		
1885	100 654	55.22	24.63	1 705	17.75	0.42
1886	103 124			1 920		
1887	118 518			2 203		
1888	134 855			2 361		
1889	128 115			2 411		
1890	143 121	42.19	27.88	2 798	64.10	0.54
1891	152 914			3 245		
1892	162 677			2 982		
1893	165 420			3 432		
1894	154 887			3 490		
1895	175 185	22.40	29.86	3 156	12.79	0.54
1896	174 159			3 398		
1897	181 636			3 434		
1898	199 550			3 786		
1899	230 180			4 467		
1900	244 642	39.65	31.74	5 088	61.22	0.66
1901	266 065			5 649		
1902	273 585			6 525		
1903	324 173			6 935		
1904	319 148			6 813		
1905	356 434	49.79	37.74	7 953	56.31	0.84
1906	375 699			8 856		
1907	435 758			9 536		
1908	377 229			9 876		
1909	417 959			9 527		
1910	454 930	27.63	39.35	11 609	45.97	1.00

Kohlenförderung.

Jahr	Japan			Brit.-Indien			Niederl.-Indien		
	Kohlenförderung 1000 t	Prozentuale Zunahme von 5 zu 5 Jahren %	Prozentualer Anteil an der Weltproduktion %	Kohlenförderung 1000 t	Prozentuale Zunahme von 5 zu 5 Jahren %	Prozentualer Anteil an der Weltproduktion %	Kohlenförderung 1000 t	Prozentuale Zunahme von 5 zu 5 Jahren %	Prozentualer Anteil an der Weltproduktion %
870									
871									
872									
873									
874									
875									
876									
877									
878									
1879									
880	890	—	0.26	1 036	—	0.31			
1881	931			1 014					
1882	938			1 148					
1883	1 011			1 337	—				
1884	1 149			1 420					
1885	1 303	46.40	0.32	1 315	26.93	0.32			
1886	1 374			1 410					
1887	1 746			1 589					
1888	2 023			1 736					
1889	2 389			1 977			1		
1890	2 608	100.15	0.51	2 204	67.60	0.43	5	—	0.001
1891	3 169			2 366			8		
1892	3 177			2 579			71		
1893	3 346			2 570			67		
1894	4 302			2 869			97		
1895	4 811	84.47	0.82	3 597	63.20	0.61	129	2480.00	0.02
1896	5 060			3 924			142		
1897	5 230			4 131			163		
1898	6 750			4 682			165		
1899	6 776			5 175			186		
1900	7 489	55.66	0.97	6 217	72.84	0.81	203	57.36	0.03
1901	9 027			6 742			205		
1902	9 743			7 543			192		
1903	10 139			7 557			211		
1904	10 772			8 349			231		
1905	11 542	54.12	1.22	8 553	37.57	0.91	305	50.25	0.03
1906	12 980			9 940			372		
1907	13 804			11 326			402		
1908	14 825			12 975			427		
1909	15 048			12 061			494		
1910	15 535	34.59	1.34	12 240	43.11	1.06	543	78.03	0.05

Kohlenförderung.

Jahr	Queensland Kohlenförderung 1000 t	Queensland Prozentuale Zunahme von 5 zu 5 Jahren %	Queensland Prozentualer Anteil an der Weltproduktion %	Neu-Südwales Kohlenförderung 1000 t	Neu-Südwales Prozentuale Zunahme von 5 zu 5 Jahren %	Neu-Südwales Prozentualer Anteil an der Weltproduktion %
1870	23	—	0.01			
1871	17					
1872	28					
1873	34					
1874	44					
1875	34	47.83	0.01			
1876	51			1 341		
1877	62			1 447		
1878	53			1 601		
1879	56			1 609		
1880	59	73.53	0.02	1 491	—	0.44
1881	67			1 798		
1882	76			2 143		
1883	107			2 562		
1884	123			2 793		
1885	213	261.02	0.05	2 925	96.18	0.72
1886	232			2 875		
1887	243			2 969		
1888	316			3 255		
1889	270			3 714		
1890	344	61.50	0.07	3 110	6.32	0.61
1891	276			4 103		
1892	269			3 842		
1893	269			3 331		
1894	275			3 731		
1895	328	—4.65	0.09	3 799	22.15	0.61
1896	377			3 972		
1897	364			4 454		
1898	415			4 782		
1899	502			4 671		
1900	505	54.91	0.07	5 596	47.30	0.73
1901	548			6 064		
1902	510			6 037		
1903	516			6 457		
1904	520			6 116		
1905	539	6.73	0.06	6 738	20.41	0.71
1906	617			7 748		
1907	694			8 797		
1908	708			9 293		
1909	769			7 132		
1910	800*	48.42	0.07	8 305	23.26	0.72

* Die mit * gekennzeichneten Zahlen beruhen auf Schätzungen.

Kohlenförderung.

Jahr	Victoria			Tasmanien			Neu-Seeland		
	Kohlenförderung 1000 t	Prozentuale Zunahme von 5 zu 5 Jahren %	Prozentualer Anteil an der Weltproduktion %	Kohlenförderung 1000 t	Prozentuale Zunahme von 5 zu 5 Jahren %	Prozentualer Anteil an der Weltproduktion %	Kohlenförderung 1000 t	Prozentuale Zunahme von 5 zu 5 Jahren %	Prozentualer Anteil an der Weltproduktion %
1870									
1871									
1872									
1873									
1874									
1875									
1876				6					
1877				10					
1878				13			165		
1879				10			235		
1880				12	—	0.01	305	—	0.10
1881				11			342		
1882				9			384		
1883				9			429		
1884				7			489		
1885				7	—41.67	0.002	519	70.16	0.13
1886	1			11			543		
1887	3			28			568		
1888	9			42			624		
1889	15			41			596		
1890	15	—	0.003	55	685.71	0.01	648	24.85	0.13
1891	23			46			680		
1892	23			36			684		
1893	93			35			703		
1894	174			31			731		
1895	200	1232.07	0.03	34	—38.18	0.005	738	13.89	0.13
1896	233			44			806		
1897	241			43			854		
1898	250			50			922		
1899	322			44			992		
1900	335	67.50	0.04	52	52.94	0.007	1 112	50.68	0.14
1901	332			50			1 247		
1902	372			51			1 385		
1903	201			53			1 443		
1904	265			63			1 561		
1905	287	—14.33	0.03	51	—1.92	0.005	1 611	44.87	0.17
1906	316			54			1 759		
1907	286			57			1 860		
1908	294			62			1 891		
1909	348			67			1 942		
1910	380*	32.40	0.03	84	64.70	0.01	1980*	22.91	0.17

Kohlenförderung.

Jahr	Kapland: Kohlenförderung 1000 t	Kapland: Prozentuale Zunahme von 5 zu 5 Jahren %	Kapland: Prozentualer Anteil an der Weltproduktion %	Transvaal: Kohlenförderung 1000	Transvaal: Prozentuale Zunahme von 5 zu 5 Jahren %	Transvaal: Prozentualer Ant[…] an der Wel[…] produktio[…] %
1870						
1871						
1872						
1873						
1874						
1875						
1876						
1877						
1878						
1879						
1880						
1881						
1882						
1883	2					
1884	8					
1885	15	—	0.004			
1886	19					
1887	18					
1888	30					
1889	24					
1890	30	100.00	0.006			
1891	25					
1892	38					
1893	54			498		
1894	63			718		
1895	79	130.00	0.01	1 028	—	0.17
1896	96			1 304		
1897	116			1 456		
1898	174			1 731		
1899	189			1 573		
1900	180	127.85	0.02	459	—55.35	0.06
1901	187			723		
1902	168			1 443		
1903	189			2 045		
1904	157			2 448		
1905	149	—17.22	0.02	2 649	477.12	0.28
1906	130			2 624		
1907	131			2 616		
1908	111			2 733		
1909	94			3 287		
1910	100*	—32.88	0.01	3 400*	28.37	0.29

Kohlenförderung.

Jahr	Natal: Kohlenförderung 1000 t	Natal: Prozentuale Zunahme von 5 zu 5 Jahren %	Natal: Prozentualer Anteil an der Weltproduktion %	Die übrigen Länder der Erde: Kohlenförderung* 1000 t	Die übrigen Länder der Erde: Prozentuale Zunahme von 5 zu 5 Jahren %	Die übrigen Länder der Erde: Prozentualer Anteil an der Weltproduktion %	Weltproduktion: Kohlenförderung 1000 t	Weltproduktion: Prozentuale Zunahme von 5 zu 5 Jahren %
870				3 050	—	1.39	220 079	—
871				3 410			241 694	
872				3 770			263 289	
873				4 130			279 458	
874				4 390			272 843	
875				4 810	57.50	1.70	282 323	28.28
876				3 880			285 012	
877				4 100			293 078	
878				4 300			294 028	
1879				4 450			308 579	
1880				2 900	—39.71	0.86	337 981	19.71
1881				3 100			361 251	
1882				3 400			387 001	
1883				3 700			413 699	
1884				3 850			416 067	
1885				4 000	37.93	0.98	408 620	20.90
1886				4 300			411 130	
1887				4 550			438 516	
1888				5 000			474 654	
1889	26			5 200			484 083	
1890	82	—	0.02	5 500	37.50	1.08	513 261	25.61
1891	89			5 800			535 120	
1892	144			5 950			540 604	
1893	132			6 300			531 265	
1894	143			6 400			555 111	
1895	161	96.34	0.03	6 750	22.73	1.15	586 278	14.22
1896	220			6 950			604 575	
1897	248			7 200			634 368	
1898	394			7 450			668 881	
1899	334			7 750			731 260	
900	245	52.17	0.03	8 000	18.37	1.04	770 770	31.47
901	578			8 300			796 880	
902	602			8 450			811 690	
903	725			8 850			886 664	
904	872			9 100			893 367	
905	1 148	368.57	0.12	9 500	18.75	1.01	944 615	22.55
906	1 259			10 200			1 010 659	
907	1 555			10 500			1 114 861	
908	1 697			10 700			1 065 397	
909	1 815			10 900			1 109 470	
910	2 000*	74.22	0.17	11 000	15.79	0.95	1 156 054	22.38

Braunkohlenförderung Deutschlands.

Jahr	Braunkohlenförderung 1000 t	Prozentuale Zunahme %	Prozentualer Anteil an der Gesamtförderung Deutschlands %	Braunkohlenförderung 1000 t	Prozentuale Zunahme %	Prozentuale Anteil an d Gesamtförderung Deutschlan %
	Preuß. Prov.: **Westpreußen, Posen, Pommern** Großhgtm. **Mecklenburg-Schwerin**			Prov. **Brandenburg**		
1871	15.9	—	0.19	1 096.0	—	12.92
1880	40.6	155.35	0.33	1 695.2	54.67	13.99
1890	25.2	—37.93	0.13	3 724.7	119.72	19.55
1895	30.6	21.43	0.12	6 102.7	63.58	24.62
1900	67.9	121.89	0.17	10 370.5	69.43	25.61
1905	69.6	2.50	0.13	13 939.5	34.42	26.54
1910	30.5	—56.18	0.04	16 964.1	21.69	24.39
	Prov. **Sachsen**			Herzogtum **Anhalt**		
1871	5 026.7	—	59.26	486.2	—	5.73
1880	7 436.6	47.94	61.23	659.9	35.73	5.43
1890	10 352.7	39.21	54.34	868.1	31.55	4.56
1895	11 462.5	10.72	46.25	1 107.7	27.60	4.47
1900	17 035.1	48.61	42.07	1 347.5	21.65	3.33
1905	20 250.2	18.87	38.60	1 464.8	8.75	2.78
1910	24 207.3	19.54	34.81	1 266.4	—13.54	1.82
	Herzogtum **Braunschweig** Prov. **Hannover**			**Hessisches Braunkohlenrevier** (Großherzogtum Hessen und Großherzogtum Hessen-Nassau		
1871	219.2	—	2.58	270.5	—	3.19
1880	236.0	76.64	1.94	212.8	—21.33	1.75
1890	612.3	159.45	3.21	439.6	106.58	2.31
1895	962.7	57.23	3.88	565.4	28.62	2.28
1900	1 495.1	55.30	3.69	689.8	22.00	1.70
1905	1 976.7	32.21	3.76	982.3	42.40	1.87
1910	2 353.4	19.05	3.38	1 296.7	32.01	1.87

Braunkohlenförderung [illegible]

Jahr	Braunkohlenförderung 1000 t	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Pr[illegible]

'871	385.5	—
.880	417.8	
.890	423.2	—
.895	449.9	-
.00	802.5	-
.05	1 155.2	-
.910	1 330.7	-

Thüringen (Sa.-[illegible] burg), **Sch[illegible] Reuß**

.1	262.9	—
.	706.7	
.	1 118.2	-
.5	1 411.7	-
.	1 947.6	-
.5	2 452.7	-
	3 976.6	

Niederrhein[illegible]

-	124.9
.	131.5[1]
.	630.8
-	1 648.
	5 162
-	7 93
	13 0

..dhs.. Wa.. Becken ..

1	
.0	12.57
.6	58.13
.0.7	—12.77
56.5	28.40
131.0	— 2.21
145.1	1.25

Saarbecken und die Steinkohl.. ablagerungen in der **bayer. Pfalz** und im Großherzogtum **Baden**

	4553.0		15.45
..54	5 999.6		12.77
2.11	7 425.0	23.76	10.57
2.03	8 419.7	13.37	10.63
1.62	11 136.7	32.27	10.19
1.86	13 204.7	18.57	10.89
1.80	14 413.0	9.91	9.43

Braunkohlenförderu' 'chlands.

Jahr	Braunkohlen-förderung 1000 t	Prozentuale Zunahme %	Prozent Anteil Ge… D…
	Preuß. Prov.: Westpr… Pomm… Großhgtm. Meckle…		
1871	15.9		
1880	40.6		
1890	25.2		
1895	30.6		
1900	67.…		
1905	6…		
1910	…		

…n-	Prozentuale Zunahme %	Proz An…
ɔ40.2		
3 204.7	21.38	
3 877.2	20.99	
4 767.4	22.96	4.…
5 304.5	11.27	4.37
5 532.6	4.30	3.62

Column fragments: "…2", "…2.27", "22.55"

Jahr	…sche Lagerstätten, Ilm- …en, Becken des Franken-waldes			Rheinisch-Westfälisches Kohlenlager (Ruhrkohlenbecken)		
1871	202.6		0.69	12 715.3		43.15
1880	373.1	84.16	0.79	22 474.7	76.75	47.85
1890	551.9	47.92	0.78	35 517.1	58.03	50.57
1895	585.6	6.11	0.74	41 277.9	16.22	52.14
1900	706.7	20.68	0.65	60 119.4	45.64	55.01
1905	737.2	4.32	0.61	66 713.3	10.97	55.00
1910	61.5	—91.66	0.04	89 099.2	33.54	58.30

Jahr	Gesamtförderung Deutschlands		
1871	29 372.5		100.00
1880	46 973.6	59.92	100.00
1890	70 237.8	49.53	100.00
1895	79 169.3	12.72	100.00
1900	109 290.2	38.04	100.00
1905	121 298.6	10.99	100.00
1910	152 827.8	25.99	100.00

Steinkohle- … htigsten Ausfuhrländer.

	Steinkohlen- ·örderung ·t	Prozent Zunah o			…tannien …and	Österr.-Ungarn				
					Bri-ketts …0 t	Stein-kohle 1000 t	Koks 1000 t	Braun-kohle 1000 t	Bri-ketts 1000 t	
						681				
						673				
						760				
		25.41				·5	263	7 864		
	…8	14.56				7	288	8 036		
	. 435.3	6.85	5.…				231	7 492		
	4 803.0	8.29	4.39							
…05	4 943.0	2.91	4.08							
1010	5 370.4	8.65	3.51	1 …						

…gte Staaten …merika

	Inde- und Wormbecken			Saarbecken und … ablagerungen in der … und im Großherzogtum …		…m. …e	Bri-ketts '000 t
1871				4553.0			
1880	1 194.1		2.54	5 999.6		15.45	
1890	1 484.8	24.34	2.11	7 425.0	23.76	12.77	
1895	1 606.5	8.19	2.03	8 419.7	13.37	10.57	
1900	1 771.5	10.27	1.62	11 136.7	32.27	10.63	
1905	2 250.2	26.96	1.86	13 204.7	18.57	10.19	
1910	2 745.3	22.00	1.80	14 413.0	9.91	10.89	
						9.43	

Steinkohlenförderung Deutschlands.

Jahr	Oberschlesisches Kohlenbecken: Steinkohlenförderung 1000 t	Prozentuale Zunahme %	Prozentualer Anteil an der Gesamtförderung Deutschlands %	Niederschlesisches Kohlenbecken: Steinkohlenförderung 1000 t	Prozentuale Zunahme %	Prozentualer Anteil an der Gesamtförderung Deutschlands %
1871	8 527.2					28.94
1880	10 016.5		21.33	2 640.2		5.62
1890	16 870.9	68.43	24.47	3 204.7	21.38	4.56
1895	18 066.4	7.09	22.82	3 877.2	20.99	4.90
1900	24 829.0	37.43	22.72	4 767.4	22.96	4.36
1905	27 014.9	8.80	22.27	5 304.5	11.27	4.37
1910	34 460.7	27.56	22.55	5 532.6	4.30	3.62

Jahr	Oberbayrische Lagerstätten, Ilmbecken, Becken des Frankenwaldes: Steinkohlenförderung 1000 t	Prozentuale Zunahme %	Prozentualer Anteil an der Gesamtförderung Deutschlands %	Rheinisch-Westfälisches Kohlenlager (Ruhrkohlenbecken): Steinkohlenförderung 1000 t	Prozentuale Zunahme %	Prozentualer Anteil an der Gesamtförderung Deutschlands %
1871	202.6		0.69	12 715.3		43.15
1880	373.1	84.16	0.79	22 474.7	76.75	47.85
1890	551.9	47.92	0.78	35 517.1	58.03	50.57
1895	585.6	6.11	0.74	41 277.9	16.22	52.14
1900	706.7	20.68	0.65	60 119.4	45.64	55.01
1905	737.2	4.32	0.61	66 713.3	10.97	55.00
1910	61.5	—91.66	0.04	89 099.2	33.54	58.30

Jahr	Gesamtförderung Deutschlands: Steinkohlenförderung 1000 t	Prozentuale Zunahme %	Prozentualer Anteil an der Gesamtförderung Deutschlands %
1871	29 372.5		100.00
1880	46 973.6	59.92	100.00
1890	70 237.8	49.53	100.00
1895	79 169.3	12.72	100.00
1900	109 290.2	38.04	100.00
1905	121 298.6	10.99	100.00
1910	152 827.8	25.99	100.00

Steinkohlenförderung Deutschlands.

Jahr	Steinkohlen-förderung 1000 t	Prozentuale Zunahme %	Prozentualer Anteil an der Gesamt-förderung Deutschlands %	Steinkohlen-förderung 1000 t	Prozentuale Zunahme %	Prozentualer Anteil an der Gesamt-förderung Deutschlands %
	Königreich Sachsen			Kohlenbecken von **Wettin Löbejün** und des **Südharzes;** die norddeutschen Wälderablagerungen und das Becken von **Ibbenbüren**		
1871	2 888.4		9.80	580.1		1.97
1880	3 622.4	25.41	7.71	653.0	12.57	1.39
1890	4 150.8	14.56	5.47	1 032.6	58.13	1.47
1895	4 435.3	6.85	5.60	900.7	—12.77	1.14
1900	4 803.0	8.29	4.39	1 156.5	28.40	1.06
1905	4 943.0	2.91	4.08	1 131.0	— 2.21	0.93
1010	5 370.4	8.65	3.51	1 145.1	1.25	0.75
	Inde- und Wormbecken			**Saarbecken** und die Steinkohlenablagerungen in der **bayer. Pfalz** und im Großherzogtum **Baden**		
1871				4553.0		15.45
1880	1 194.1		2.54	5 999.6		12.77
1890	1 484.8	24.34	2.11	7 425.0	23.76	10.57
1895	1 606.5	8.19	2.03	8 419.7	13.37	10.63
1900	1 771.5	10.27	1.62	11 136.7	32.27	10.19
1905	2 250.2	26.96	1.86	13 204.7	18.57	10.89
1910	2 745.3	22.00	1.80	14 413.0	9.91	9.43

Kohleneinfuhr der wichtigsten Einfuhrländer.

Jahr	Deutschland Steinkohle 1000 t	Deutschland Koks 1000 t	Deutschland Braunkohle 1000 t	Deutschland Briketts 1000 t	Frankreich Steinkohle 1000 t	Frankreich Koks 1000 t	Frankreich Braunkohle 1000 t	Frankreich Briketts 1000 t	Österr.-Ungarn Steinkohle 1000 t	Österr.-Ungarn Koks 1000 t	Österr.-Ungarn Braunkohle 1000 t	Österr.-Ungarn Briketts 1000 t
1885	2 376	151	3 648	5	9 219	1 132			2 492			
1890	4 165	351	6 506	41	9 664	1 292			3 625			
1895	5 117	462	7 181	60	9 392	1 412			5 036			
1900	7 384	513	7 960	137	13 819	1 572			6 243	621	67	
1905	9 400	714	7 945	192	11 803	1 633		398	6 419	554	35	
1910	11 196	623	7 398	241	16 882	2 264		975	9 865	670	38	

Jahr	Belgien Steinkohle 1000 t	Belgien Koks 1000 t	Belgien Braunkohle 1000 t	Belgien Briketts 1000 t	Vereinigte Staaten von Amerika Anthrazit 1000 t	Vereinigte Staaten von Amerika Koks 1000 t	Vereinigte Staaten von Amerika bitum. Kohle 1000 t	Vereinigte Staaten von Amerika Briketts 1000 t	Italien Kohle 1000 t	Kanada Kohle 1000 t
1885	1 238	22		—	5	19	781		2 957	1 762
1890	1 720	65		2	15	19	833		4 355	2 417
1895	1 530	365		3	144	27	1 231		4 305	2 749
1900	3 289	290		22	0.1	105	1 940		4 947	4 013
1905	4 230	356		73	35	184	1 644		6 435	6 741
1910	6 436	498		277	8	159	2 024		9 314	9 614

Jahr	Schweden Kohle 1000 t	Rußland Kohle 1000 t	Spanien Kohle 1000 t
1885	1 155	1 826	1 339
1890	1 530	1 743	1 718
1895	1 968	1 934	1 725
1900	3 130	3 932	1 992
1905	3 484	3 704	2 448
1910	4 637	4 199	2 021

Kohlenausfuhr der wichtigsten Ausfuhrländer.

Jahr	Deutschland Steinkohle 1000 t	Deutschland Koks 1000 t	Deutschland Braunkohle 1000 t	Deutschland Briketts 1000 t	Großbritannien und Irland Steinkohle 1000 t	Großbritannien und Irland Koks 1000 t	Großbritannien und Irland Braunkohle 1000 t	Großbritannien und Irland Briketts 1000 t	Österr.-Ungarn Steinkohle 1000 t	Österr.-Ungarn Koks 1000 t	Österr.-Ungarn Braunkohle 1000 t	Österr.-Ungarn Briketts 1000 t
1885	8 956	634	14	82	23 074	557		520	681			
1890	9 145	1 075	19	93	29 198	744		683	673			
1895	10 361	2 293	19	200	32 222	711		697	760			
1900	15 276	2 229	53	550	44 797	1 001		1 040	815	263	7 864	
1905	18 157	2 761	20	937	48 239	786		1 126	907	288	8 036	
1910	24 257	4 128	62	2 477	63 082	980		1 494	615	231	7 492	

Jahr	Frankreich Steinkohle 1000 t	Frankreich Braunkohle 1000 t	Frankreich Koks 1000 t	Frankreich Briketts 1000 t	Belgien Steinkohle 1000 t	Belgien Koks 1000 t	Belgien Braunkohle 1000 t	Belgien Briketts 1000 t	Vereinigte Staaten von Amerika Anthrazit 1000 t	Vereinigte Staaten von Amerika Koks 1000 t	Vereinigte Staaten von Amerika bitum. Kohle 1000 t	Vereinigte Staaten von Amerika Briketts 1000 t
1885	442	22	28		4 338	849		—	598		694	
1890	798	30	75		4 534	1 065		318	807		1 301	
1895	840	3	80		4 661	871		460	1 494	119	2 247	
1900	830	4	62		5 261	1 073		605	1 681	383	6 363	
1905	1 549		229	89	4 704	977		481	2 266	609	7 071	
1910	1 172		149	131	4 962	1 044		545	3 070	893	10 957	

Jahr	Australbund bis 1900 mit Neu-Sü. Kohle 1000 t	Japan Kohle 1000 t	Kanada Kohle 1000 t
1885	1 784	591	453
1890	1 851	1 234	732
1895	1 425	1 875	1 105
1900	1 775	3 379	1 679
1905	2 058	2 528	1 562
1910	2 876	2 839	2 301

Jahr	Kohlenförderung 1000 t	Kohleneinfuhr 1000 t	Kohlenausfuhr 1000 t	Eigener Bedarf 1000 t	Kohlenförderung 1000 t	Kohleneinfuhr 1000 t	Kohlenausfuhr 1000 t	Eigene Bedarf 1000 t
	Deutschland				**Großbritannien und Irland**			
1885	73 675	6 180	9 686	70 169	159 351		24 151	135 20
1890	89 291	11 063	10 332	90 022	181 614		30 625	150 98
1895	103 957	12 820	12 873	103 904	189 661		33 630	156 03
1900	149 788	15 994	18 108	147 674	225 181		46 838	178 34
1905	173 811	18 251	21 875	170 187	239 918		50 151	189 76
1910	222 375	19 458	30 924	210 909	268 677		65 556	203 12
	Frankreich				**Österreich-Ungarn**			
1885	19 511	10 351	492	29 730	20 438	2 492	681	22 249
1890	26 084	10 956	903	36 137	27 504	3 625	673	30 456
1895	28 020	10 804	923	37 901	32 655	5 036	760	36 931
1900	33 205	15 391	896	47 700	39 128	6 931	8 942	37 117
1905	35 927	13 834	1 867	47 894	42 454	7 008	9 231	40 231
1910	38 570	20 121	1 452	57 239	48 251	10 573	8 338	50 486
	Rußland				**Belgien**			
1885	4 268	1 826		6 094	17 438	1 260	5 187	13 511
1890	6 015	1 743		7 858	20 366	1 787	5 917	16 234
1895	9 099	1 934		11 033	20 451	1 898	5 992	16 357
1900	16 156	3 932		20 088	23 463	3 601	6 939	20 125
1905	18 669	3 704		22 373	21 775	4 659	6 162	20 272
1910	24 744	4 199		28 943	23 917	7 211	6 553	24 575
	Vereinigte Staaten von Amerika				**Kanada**			
1885	100 654	805	1 292	100 167	1 705	1 762	453	3 014
1890	143 121	867	2 108	141 880	2 798	2 417	732	4 483
1890	175 185	1 402	3 860	172 727	3 156	2 749	1 105	4 800
1900	244 642	2 045	8 427	238 260	4 467	4 013	1 679	6 801
1905	356 434	1 863	9 946	348 351	7 953	6 741	1 562	13 132
1910	454 930	2 191	14 920	442 201	11 609	9 614	2 301	18 922

Eisenerz-

und

Roheisenproduktion.



Deutschland mit Luxemburg

Jahr	Eisenerz-produktion 1000 t	Prozentuale Zunahme von 5 zu 5 Jahren %	Prozentualer Anteil an der Weltproduktion %	Roheisen-produktion 1000 t	Prozentuale Zunahme von 5 zu 5 Jahren %	Prozentualer Anteil an der Weltproduktion %
1870	3 839	—	13.43	1 391	—	11.37
1871	4 368			1 564		
1872	5 896			1 988		
1873	6 178			2 241		
1874	5 138			1 906		
1875	4 730	23.21	14.75	2 029	45.87	14.37
1876	4 712			1 846		
1877	4 980			1 933		
1878	5 462			2 148		
1879	5 859			2 227		
1880	7 239	53.04	16.66	2 729	34.50	14.69
1881	7 601			2 914		
1882	8 263			3 381		
1883	8 757			3 470		
1884	9 006			3 601		
1885	9 158	26.51	21.09	3 687	35.10	18.59
1886	8 486			3 529		
1887	9 351			4 024		
1888	10 664			4 337		
1889	11 002			4 525		
1890	11 406	24.55	19.53	4 659	26.36	16.70
1891	10 658			4 641		
1892	11 539			4 938		
1893	11 458			4 986		
1894	12 392			5 380		
1895	12 350	6.52	20.20	5 465	17.30	18.58
1896	14 162			6 373		
1897	15 466			6 882		
1898	15 901			7 313		
1899	17 990			8 143		
1900	18 964	53.55	20.65	8 521	82.89	20.54
1901	16 570			7 880		
1902	17 964			8 530		
1903	21 231			10 018		
1904	22 047			10 058		
1905	23 444	23.62	20.46	10 875	27.63	19.90
1906	26 735			12 293		
1907	27 697			12 875		
1908	24 278			11 805		
1909	25 505			12 645		
1910	28 710	22.46	19.59	14 794	36.04	22.19

Großbritannien und Irland

Jahr	Eisenerz-produktion 1000 t	Prozentuale Zunahme von 5 zu 5 Jahren %	Prozen-tualer Anteil an der Welt-produktion %	Roheisen-produktion 1000 t	Prozentuale Zunahme von 5 zu 5 Jahren %	Prozen-tualer Anteil an der Welt-produktion %
1870	14 606	—	51.11	6 059	—	49.52
1871	16 603			6 733		
1872	16 856			6 850		
1873	15 833			6 671		
1874	15 088			6 087		
1875	16 080	10.09	50.14	6 467	6.73	45.80
1876	17 118			6 661		
1877	16 966			6 715		
1878	15 984			6 483		
1879	14 615			6 091		
1880	18 353	14.14	42.25	7 873	21.74	42.37
1881	17 732			8 274		
1882	18 328			8 724		
1883	17 668			8 665		
1884	16 402			7 937		
1885	15 671	—14.67	36.10	7 534	—9.54	37.97
1886	14 341			7 122		
1887	13 313			7 681		
1888	14 830			8 127		
1889	14 785			8 456		
1890	14 066	—10.24	24.08	8 030	12.75	28.79
1891	12 987			7 525		
1892	11 495			6 816		
1893	11 383			7 089		
1894	12 566			7 546		
1895	12 818	—8.87	20.97	7 826	—2.54	26.61
1896	13 920			8 799		
1897	14 009			8 937		
1898	14 404			8 748		
1899	14 693			9 573		
1900	14 253	11.19	15.52	9 103	16.32	21.95
1901	12 472			8 056		
1902	13 641			8 819		
1903	13 936			9 078		
1904	13 995			8 833		
1905	14 825	4.01	12.93	9 762	7.24	17.87
1906	15 749			10 347		
1907	15 984			10 277		
1908	15 272			9 202		
1909	15 220			9 685		
1910	15 470	4.35	10.56	10 173	4.21	15.26

Frankreich

Jahr	Eisenerz-produktion 1000 t	Prozentuale Zunahme von 5 zu 5 Jahren %	Prozen-tualer Anteil an der Welt-produktion %	Roheisen-produktion 1000 t	Prozentuale Zunahme von 5 zu 5 Jahren %	Prozen-tualer Anteil an der Welt-produktion %
1870	2 614	—	9.15	1 178	—	9.63
1871	1 852			859		
1872	2 782			1 218		
1873	3 051			1 382		
1874	2 517			1 416		
1875	2 506	—4.13	7.81	1 448	22.92	10.25
1876	2 393			1 435		
1877	2 426			1 507		
1878	2 470			1 521		
1879	2 271			1 400		
1880	2 874	13.47	6.62	1 725	19.13	9.28
1881	3 032			1 886		
1882	3 467			2 039		
1883	3 298			2 069		
1884	2 977			1 872		
1885	2 318	—19.35	5.34	1 631	—5.44	8.22
1886	2 286			1 517		
1887	2 579			1 568		
1888	2 842			1 683		
1889	3 070			1 734		
1890	3 472	49.78	5.94	1 962	16.31	7.03
1891	3 579			1 897		
1892	3 707			2 057		
1893	3 517			2 003		
1894	3 772			2 070		
1895	3 680	5.99	6.01	2 004	2.14	6.81
1896	4 062			2 340		
1897	4 582			2 484		
1898	4 731			2 525		
1899	4 986			2 578		
1900	5 448	48.04	5.96	2 714	35.43	6.54
1901	4 791			2 389		
1902	5 004			2 405		
1903	6 220			2 841		
1904	7 023			2 974		
1905	7 395	35.74	6.45	3 071	13.15	5.62
1906	8 481			3 314		
1907	10 008			3 590		
1908	10 057			3 401		
1909	11 890			3 574		
1910	14 606	97.51	9.97	4 508	46.79	6.76

Österreich - Ungarn

Jahr	Eisenerz-produktion 1000 t	Prozentuale Zunahme von 5 zu 5 Jahren %	Prozen-tualer Anteil an der Welt-produktion %	Roheisen-produktion 1000 t	Prozentuale Zunahme von 5 zu 5 Jahren %	Prozen-tualer Anteil an der Welt produktion %
1870	1 135	—	3.97	403	—	3.29
1871	1 092			393		
1872	1 278			450		
1873	1 390			534		
1874	1 329			494		
1875	1 095	—3.52	3.41	463	14.89	3.28
1876	902			400		
1877	888			388		
1878	997			434		
1879	949			404		
1880	1 143	4.38	2.63	464	0.22	2.50
1881	1 085			544		
1882	1 447			611		
1883	1 480			698		
1884	1 625			735		
1885	1 582	38.41	3.64	715	54.09	3.60
1886	1 432			720		
1887	1 413			705		
1888	1 644			790		
1889	1 781			856		
1890	2 154	36.17	3.68	965	34.97	3.46
1891	2 107			922		
1892	1 914			941		
1893	2 086			982		
1894	2 116			1 172		
1895	2 340	8.64	3.83	1 128	16.89	3.83
1896	2 719			1 218		
1897	3 035			1 310		
1898	3 401			1 427		
1899	3 312			1 467		
1900	3 560	52.14	3.87	1 456	29.08	3.51
1901	3 520			1 481		
1902	3 306			1 427		
1903	3 155			1 387		
1904	2 821			1 376		
1905	2 892	—17.84	2.52	1 541	5.84	2.82
1906	3 607			1 642		
1907	4 360			1 824		
1908	4 507			1 990		
1909	4 817			2 044		
1910	4 885	68.88	3.33	2 056	33.42	3.08

Rußland

Jahr	Eisenerz-produktion 1000 t	Prozentuale Zunahme von 5 zu 5 Jahren %	Prozentualer Anteil an der Weltproduktion %	Roheisen-produktion 1000 t	Prozentuale Zunahme von 5 zu 5 Jahren %	Prozentualer Anteil an der Weltproduktion %
1870	799	—	2.80	360	—	2.94
1871	791			399		
1872	825			378		
1873	843			388		
1874	874			379		
1875	981	22.78	3.06	427	18.61	3.13
1876	938			442		
1877	816			400		
1878	877			418		
1879	954			433		
1880	986	0.51	2.27	449	5.15	2.41
1881	987			470		
1882	1 050			463		
1883	966			482		
1884	968			510		
1885	1 064	7.91	2.45	528	17.59	2.66
1886	1 061			532		
1887	1 325			612		
1888	1 366			667		
1889	1 591			740		
1890	1 736	63.16	2.97	926	75.38	3.32
1891	1 940			1 005		
1892	1 986			1 072		
1893	2 041			1 149		
1894	2 420			1 352		
1895	2 859	64.69	4.68	1 452	56.82	4.94
1896	3 130			1 621		
1897	4 024			1 880		
1898	4 802			2 241		
1899	5 800			2 709		
1900	6 107	113.61	6.65	2 934	102.13	7.07
1901	4 720			2 867		
1902	3 984			2 598		
1903	4 212			2 489		
1904	5 157			2 972		
1905	4 938	—19.14	4.31	2 733	—6.86	5.00
1906	5 264			2 719		
1907	5 402			2 819		
1908	5 391			2 824		
1909	5 121			2 875		
1910	5 638	12.42	3.85	3 040	11.23	4.56

Belgien

Jahr	Eisenerz-produktion 1000 t	Prozentuale Zunahme von 5 zu 5 Jahren %	Prozen-tualer Anteil an der Welt-produktion %	Roheisen-produktion 1000 t	Prozentuale Zunahme von 5 zu 5 Jahren %	Prozen-tualer Anteil an der Welt-produktion %
1870	654	—	2.29	565	—	4.62
1871	697			609		
1872	750			656		
1873	504			607		
1874	527			533		
1875	365	—44.19	1.14	542	—4.07	3.84
1876	269			491		
1877	234			470		
1878	207			519		
1879	195			389		
1880	253	—30.69	0.58	608	12.18	3.27
1881	223			625		
1882	209			727		
1883	216			783		
1884	176			751		
1885	187	—26.09	0.43	713	17.27	3.59
1886	153			702		
1887	172			756		
1888	186			827		
1889	182			832		
1890	172	—8.02	0.29	788	10.52	2.82
1891	202			684		
1892	210			753		
1893	239			745		
1894	311			819		
1895	313	81.98	0.51	829	5.20	2.82
1896	307			959		
1897	241			1 035		
1898	217			980		
1899	201			1 025		
1900	248	—21.08	0.27	1 019	22.92	2.45
1901	219			764		
1902	166			1 069		
1903	184			1 216		
1904	207			1 283		
1905	177	—28.63	0.16	1 311	28.66	2.40
1906	233			1 049		
1907	316			1 378		
1908	189			1 270		
1909	200			1 616		
1910	123	—30.51	0.08	1 852	41.27	2.78

Jahr	Schweden						Spanien		
	Eisenerz-produktion 1000 t	Prozent. Zunahme von 5 zu 5 Jahren %	Prozent. Anteil an der Weltproduktion %	Roheisen-produktion 1000 t	Prozent. Zunahme von 5 zu 5 Jahren %	Prozent. Anteil an der Weltproduktion %	Eisenerz-produktion 1000 t	Prozent. Zunahme von 5 zu 5 Jahren %	Prozent. Anteil an der Weltproduktion %
1870	630	—	2.20	300	—	2.45	622	—	2.18
1871	663			299			586		
1872	732			339			721		
1873	832			346			812		
1874	926			328			423		
1875	822	30.48	2.56	351	17.00	2.49	521	—16.24	1.63
1876	797			352			885		
1877	739			345			1 578		
1878	677			341			1 703		
1879	645			343			1 754		
1880	775	—5.72	1.78	406	12.82	2.18	3 565	584.26	8.21
1881	826			430			3 505		
1882	893			399			4 726		
1883	885			423			4 526		
1884	910			431			3 907		
1885	873	11.23	2.01	465	14.53	2.34	3 933	10.32	9.06
1886	872			442			4 167		
1887	903			457			6 796		
1888	960			457			5 610		
1889	986			421			5 711		
1890	941	7.79	1.61	456	—1.93	1.63	6 546	66.44	11.21
1891	987			491			4 882		
1892	1 294			486			5 436		
1893	1 484			453			5 498		
1894	1 927			463			5 397		
1895	1 905	102.44	3.12	463	1.58	1.57	5 514	—15.77	9.02
1896	2 039			494			6 764		
1897	2 087			538			7 420		
1898	2 303			532			7 197		
1899	2 435			498			9 398		
1900	2 610	37.01	2.84	527	13.82	1.27	8 676	57.34	9.45
1901	2 795			528			7 907		
1902	2 897			538			7 905		
1903	3 678			507			8 304		
1904	4 085			529			7 965		
1905	4 366	67.28	3.81	539	2.28	0.99	9 077	4.62	7.92
1906	4 503			605			9 449		
1907	4 480			616			9 896		
1908	4 713			568			9 272		
1909	3 886			445			9 205		
1910	5 550	27.12	3.79	604	12.06	0.90	8 713	—4.01	5.95

Spanien			Italien						
Roh-eisen-produktion 1000 t	Prozent. Zunahme von 5 zu 5 Jahren %	Prozent. Anteil an der Weltproduktion %	Eisenerz-produktion 1000 t	Prozent. Zunahme von 5 zu 5 Jahren %	Prozent. Anteil an der Weltproduktion %	Roh-eisen-produktion 1000 t	Prozent. Zunahme von 5 zu 5 Jahren %	Prozent. Anteil an der Weltproduktion %	Jahr
50	—	0.41	74	—	0.26	15*	—	0.12	1870
53			86			17			1871
56			163			24			1872
43			259			29			1873
40			280			29			1874
37	—26.00	0.26	228	208.11	0.71	28	86.67	0.20	1875
44			232			19			1876
47			230			16			1877
67			190			19			1878
69			187			12			1879
86	132.43	0.46	289	26.75	0.66	17	—39.29	0.09	1880
114			422			28			1881
120			242			25			1882
140			204			24			1883
124			225			18			1884
159	84.88	0.80	201	—30.45	0.46	16	— 5.88	0.08	1885
148			209			12			1886
165			231			12			1887
165			177			13			1888
198			173			13			1889
180	13.21	0.65	221	9.95	0.38	14	—11.77	0.05	1890
149			216			12			1891
134			214			13			1892
135			191			8			1893
124			188			10			1894
206	14.44	0.70	183	—17.19	0.30	9	—29.41	0.03	1895
246			204			7			1896
297			201			8			1897
262			190			12			1898
300			237			19			1899
294	42.72	0.71	247	34.97	0.27	24	166.66	0.06	1900
340			232			25			1901
330			241			25			1902
381			375			28			1903
386			409			28			1904
383	30.27	0.70	367	48.58	0.32	31	29.21	0.06	1905
388			384			31			1906
385			518			32			1907
380			539			33			1908
389			505			208			1909
373	—2.61	0.56	551	50.14	0.38	353	1038.71	0.53	1910

Jahr	Vereinigte Staaten von Amerika: Eisenerzproduktion 1000 t	Prozent. Zunahme von 5 zu 5 Jahren %	Prozent. Anteil an der Weltproduktion %	Roheisenproduktion 1000 t	Prozent. Zunahme von 5 zu 5 Jahren %	Prozent. Anteil an der Weltproduktion %	Die übrigen: Eisenerzproduktion 1000 t*	Prozent. Zunahme von 5 zu 5 Jahren %	Prozent. Anteil an der Weltproduktion %
1870	3 355*	—	11.74	1 692	—	13.83	250	—	0.87
1871	3 440			1 734			261		
1872	5 140			2 590			524		
1873	5 160			2 602			541		
1874	4 840			2 440			583		
1875	4 080	21.61	12.72	2 056	21.51	14.56	667	166.80	2.07
1876	3 760			1 899			665		
1877	4 160			2 100			554		
1878	4 640			2 338			481		
1879	5 528			2 786			537		
1880	7 234	77.30	16.65	3 896	89.49	20.97	730	9.45	1.68
1881	8 534			4 210			899		
1882	9 300			4 697			801		
1883	9 260			4 670			787		
1884	7 762			4 164			748		
1885	7 722	6.75	17.79	4 110	5.44	20.71	708	—3.01	1.63
1886	10 160			5 774			881		
1887	11 481			6 520			905		
1888	12 256			6 594			1 024		
1889	14 750			7 726			1 079		
1890	16 293	123.94	27.90	9 350	127.49	33.52	1 408	98.87	2.41
1891	14 824			8 412			2 609		
1892	16 558			9 304			2 831		
1893	11 773			7 239			2 778		
1894	12 070			6 764			2 753		
1895	16 213	—0.49	26.52	9 597	2.64	32.63	2 956	109.94	4.84
1896	16 261			8 761			3 049		
1897	17 798			9 807			3 302		
1898	19 745			11 962			3 343		
1899	25 078			13 839			3 646		
1900	27 994	72.66	30.49	14 010	45.95	33.77	3 708	25.44	4.03
1901	29 349			16 132			3 679		
1902	36 123			18 106			3 785		
1903	35 579			18 297			3 848		
1904	28 086			16 761			3 716		
1905	43 206	54.34	37.70	23 360	66.74	42.75	3 917	5.64	3.42
1906	48 514			25 712			4 016		
1907	52 549			26 193			4 206		
1908	36 559			16 191			3 952		
1909	51 973			26 208			4 310		
1910	57 800	33.78	39.44	27 741	18.75	41.61	4 492	14.68	3.06

Länder			Weltproduktion				
Roheisen-produktion 1000 t*	Prozent. Zunahme von 5 zu 5 Jahren %	Prozent. Anteil an der Weltproduktion %	Eisenerz-produktion 1000 t	Prozentuale Zunahme von 5 zu 5 Jahren %	Roheisen-produktion 1000 t	Prozentuale Zunahme von 5 zu 5 Jahren %	Jahr
222	—	1.81	28 578	—	12 235	—	1870
232			30 439		12 892		1871
263			35 667		14 812		1872
290			35 403		15 133		1873
265			32 525		13 917		1874
271	22.07	1.92	32 075	12.24	14 119	15.40	1875
273			32 671		13 862		1876
274			33 571		14 195		1877
249			33 688		14 537		1878
258			33 494		14 412		1879
330	21.77	1.78	43 441	35.44	18 583	31.62	1880
323			44 844		19 818		1881
352			48 726		21 538		1882
331			48 047		21 755		1883
324			44 706		20 467		1884
285	—13.64	1.44	43 417	—0.06	19 843	67.80	1885
316			44 048		20 814		1886
322			48 469		22 822		1887
372			51 589		24 032		1888
377			55 110		25 878		1889
568	99.30	2.03	58 415	34.54	27 898	40.54	1890
433			54 991		26 171		1891
461			57 184		26 975		1892
463			54 448		25 252		1893
471			55 912		26 171		1894
436	—23.24	1.48	61 131	4.65	29 415	5.44	1895
463			66 617		31 281		1896
483			72 165		33 661		1897
614			76 234		36 616		1898
887			87 776		41 038		1899
881	102.07	2.13	91 815	50.19	41 483	41.03	1900
1 055			86 254		41 517		1901
1 105			95 016		44 951		1902
923			100 722		47 165		1903
1 016			95 511		46 216		1904
1 032	17.14	1.89	114 604	24.82	54 638	31.95	1905
1 016			126 935		59 116		1906
1 015			135 414		61 004		1907
1 012			114 729		48 676		1908
1 110			132 632		60 799		1909
1 180	14.34	1.77	146 538	27.86	66 674	22.03	1910

Jahr	Eisenerz-gewinnung 1000 t	Prozentuale Zunahme %	Prozentualer Anteil an der Eisenerz-gewinnung Deutschlands %	Eisenerz-gewinnung 1000 t	Prozentuale Zunahme %	Prozentualer Anteil an der Eisenerz-gewinnung Deutschlands %
	Oberbergamtsbezirk **Bonn**			Oberbergamtsbezirk **Clausthal**		
1885	2 065		31.76	331		5.09
1890	2 552	23.58	31.71	401	21.15	4.98
1895	2 420	—5.45	28.69	442	10.22	5.24
1900	2 751	13.26	21.51	621	40.49	4.85
1905	2 665	—3.23	15.82	653	5.15	3.88
1910	3 237	21.46	14.42	812	24.35	3.62
	Oberbergamtsbezirk **Halle**			**Preußen**		
1885	44		0.68	3 927		60.40
1890	57	29.54	0.71	4 244	8.07	52.73
1895	47	—21.28	0.56	3 726	—13.90	44.17
1900	112	138.29	0.88	4 267	14.52	33.36
1905	115	2.67	0.68	4 130	— 3.32	24.51
1910	116	0.87	0.52	4 824	16.80	21.50
	Deutschland			**Luxemburg**		
1885	6 501		100.00	2 648		
1890	8 048	23.80	100.00	3 359	26.85	
1895	8 436	4.82	100.00	3 913	10.54	
1900	12 792	51.64	100.00	6 171	57.70	
1905	16 848	31.71	100.00	6 596	6.88	
1910	22 447	33.23	100.00	6 263	—5.31	

Jahr	Eisenerz-gewinnung 1000 t	Prozentuale Zunahme %	Prozentualer Anteil an der Eisenerz-gewinnung Deutschlands %	Eisenerz-gewinnung 1000 t	Prozentuale Zunahme %	Prozentualer Anteil an der Eisenerz-gewinnung Deutschlands %
	Oberbergamtsbezirk **Dortmund**			Oberbergamtsbezirk **Breslau**		
1885	552		8.49	935		14.38
1890	430	—28.37	5.34	804	—16.29	9.99
1895	334	—28.74	3.96	483	—66.46	5.72
1900	346	3.59	2.70	437	—10.52	3.42
1905	356	2.89	2.11	341	—28.15	2.02
1910	408	14.60	1.82	251	—35.85	1.12
	Elsaß-Lothringen			**Die übrigen deutschen Staaten**		
1885	2 153		33.12	421		6.48
1890	3 256	51.23	40.46	548	30.16	6.81
1895	4 222	29.36	50.05	488	—12.29	5.78
1900	7 742	83.31	60.52	783	60.45	6.12
1905	11 968	54.58	71.04	750	— 4.40	4.45
1910	16 652	39.13	74.18	971	29.46	4.32
	Ges. Zollverein					
1885	9 149					
1890	11 407	24.68				
1895	12 349	8.26				
1900	18 963	53.56				
1905	23 444	23.63				
1910	28 710	22.04				

Jahr	Roh-eisen-gewinnung 1000 t	Pro-zent. Zu-nahme %	Prozentualer Anteil an der Roheisen-gewinnung Deutschlands mit Luxem-burg %	Roh-eisen-gewinnung 1000 t	Pro-zent. Zu-nahme %	Prozentualer Anteil an der Roheisen-gewinnung Deutschlands mit Luxem-burg %	Roh-eisen-gewinnung 1000 t	Pro-zent. Zu-nahme %	Prozentualer Anteil an der Roheisen-gewinnung Deutschlands mit Luxem-burg %
	Reg.-Bez. **Oppeln**			Reg.-Bez. **Hildesheim**			Reg.-Bez. **Arnsberg**		
1872	291		14.64	73		3.67	335		16.85
1880	336	15.46	12.31	82	12.33	3.01	599	78.81	21.95
1885	414	23.51	11.23	106	29.27	2.87	903	50.75	24.49
1890	509	22.94	10.93	130	22.64	2.79	995	10.19	21.36
1895	534	4.91	9.77	166	27.69	3.04	1 149	15.48	21.03
1900	743	39.14	8.72	223	34.33	2.62	1 685	46.65	19.78
1905	862	16.02	7.92	242	3.86	2.23	1 898	12.64	17.46
1910	901	4.52	6.09	276	14.04	1.86	2 582	36.04	17.45
	Reg.-Bez. **Düsseldorf**			Reg.-Bez. **Trier**			Reg.-Bez. **Köln und Aachen**		
1872	310		15.60	124		6.24	63		3.17
1880	424	36.77	15.53	169	36.29	6.19	54	-14.29	1.98
1885	535	26.18	14.51	254	50.30	6.89	72	33.33	1.95
1890	708	32,34	15.20	369	45.28	7.92	48	-33.33	1.03
1895	960	35.59	17.57	430	16.53	7.87	91	89.58	1.67
1900	1 710	78.13	20.07	557	29.53	6.53	160	75.82	1.88
1905	2 418	41.40	22.23	821	47.40	7.55	114	-28.75	1.05
1910	3 996	65.26	27.01	1 199	46.04	8.10	136	19.29	0.92
	Braunschweig			**Elsaß-Lothringen**			**Die übrigen deutschen Staaten**		
1872	28		1.41	222		11.17	40		2.01
1880	23	–17.84	0.84	293	31.98	10.74	69	72.50	2.53
1885	27	17.39	0.73	431	47.10	11.69	81	17.39	2.20
1890	36	33.33	0.77	640	48.49	13.74	68	-16.05	1.46
1895	30	–16.67	0.55	829	29.53	15.17	54	-20.59	0.99
1900	36	20.00	0.42	1 524	83.84	17.88	125	131.48	1.47
1905	110*	205.56	1.01	2 169	42.32	19.95	27*	-78.40	0.25
1910	260†	136.36	1.76	2 723	25.54	18.41	—	—	—

Braunschweig:
* mit Sa.-Meiningen.
† mit Sa.-Meiningen, Württemberg u. Lübeck.

Die übrigen deutschen Staaten:
* Württemberg u. Hessen.

Jahr	Reg.-Bez. Cassel: Roheisengewinnung 1000 t	Reg.-Bez. Cassel: Prozent. Zunahme %	Reg.-Bez. Cassel: Prozentualer Anteil an der Roheisengewinnung Deutschlands mit Luxemburg %	Reg.-Bez. Wiesbaden: Roheisengewinnung 1000 t	Reg.-Bez. Wiesbaden: Prozent. Zunahme %	Reg.-Bez. Wiesbaden: Prozentualer Anteil an der Roheisengewinnung Deutschlands mit Luxemburg %	Reg.-Bez. Koblenz: Roheisengewinnung 1000 t	Reg.-Bez. Koblenz: Prozent. Zunahme %	Reg.-Bez. Koblenz: Prozentualer Anteil an der Roheisengewinnung Deutschlands mit Luxemburg %
1872	6		0.30	43		2.16	132		6.64
1880	2	–66.67	0.07	28	-34.88	1.03	301	12.80	11.03
1885	4	100.00	0.11	15	-46.43	0.41	296	-1.66	8.03
1890	4	0.00	0.09	15	0.00	0.32	433	46.28	9.30
1895	3	25.00	0.06	7	-53.33	0.13	367	-12.93	6.72
1900		22			120.00	0.26	489	33.24	5.74
1905		23			4.54	0.21	469	-4.09	4.31
1910		38			65.22	0.26	541	15.35	3.66

Jahr	Das übrige Preußen: Roheisengewinnung 1000 t	Das übrige Preußen: Prozent. Zunahme %	Das übrige Preußen: Anteil %	Preußen: Roheisengewinnung 1000 t	Preußen: Prozent. Zunahme %	Preußen: Anteil %	Bayern: Roheisengewinnung 1000 t	Bayern: Prozent. Zunahme %	Bayern: Anteil %
1872	81		4.07	1 458		73.64	60		3.02
1880	58	–28.40	2.13	2 053	40.81	75.23	30	-50.00	1.10
1885	66	13.30	1.79	2 665	29.61	72.28	63	110.00	1.71
1890	77	16.67	1.65	3 288	23.38	70.59	67	6.35	1.44
1895	72	—6.49	1.32	3 779	14.93	69.18	77	14.93	1.41
1900	194	169.44	2.27	5 783	53.03	67.87	82	6.49	0.96
1905	260	34.02	2.39	7 107	22.90	65.35	94	14.63	0.86
1910	324	24.62	2.19	9 993	70.16	67.54	134	42.55	0.91

Jahr	Luxemburg: Roheisengewinnung 1000 t	Luxemburg: Prozent. Zunahme %	Luxemburg: Anteil %	Deutschland mit Luxemburg: Roheisengewinnung 1000 t	Deutschland mit Luxemburg: Prozent. Zunahme %	Deutschland mit Luxemburg: Anteil %
1872	180		9.05	1 988		100.00
1880	261	45.00	9.56	2 729	37.27	100.00
1885	420	60.92	11.39	3 687	35.10	100.00
1890	559	33.10	12.00	4 658	26.36	100.00
1895	694	24.15	12.70	5 465	17.30	100.00
1900	971	39.91	11.40	8 521	82.89	100.00
1905	1 368	40.89	12.58	10 875	27.63	100.00
1910	1 683	23.03	11.38	14 794	36.04	100.00

Nachtrag.

Die genaueren Förderungsziffern für 1910.

	Kohlen-produktion 1000 t	Eisenerz-produktion 1000 t	Roheisen-produktion 1000 t
Deutsches Reich	222 375	28 710	14 794
Großbritannien	268 677	15 470	10 173
Frankreich	38 350	14 606	4 038
Österreich-Ungarn	47 943	4 811	2 056
Rußland	24 931	5 638	3 032
Schweden	303	5 549	604
Niederlande	1 292		
Belgien	23 917	123	1 852
Spanien	4 058	8 713	373
Italien	562	551	353
Vereinigte Staaten	455 041	57 800	27 742
Kanada	11 609		
Japan	15 681		
Britisch-Indien	12 241		
Niederländisch-Indien	535		
Queensland	885		
Neu-Südwales	8 305		
Victoria	641		
Tasmanien	84		
Neu-Seeland	2 233		
Kapland	89		
Transvaal	3 605		
Natal	2 332		

II. Anlage.

Graphische Darstellungen.

Inhalt:



I

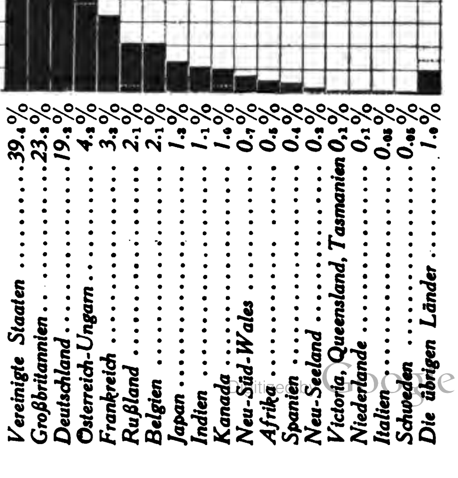
Entwickelung der Kohlengewinnung in den wichtigsten Ländern. 1870-1910.

II

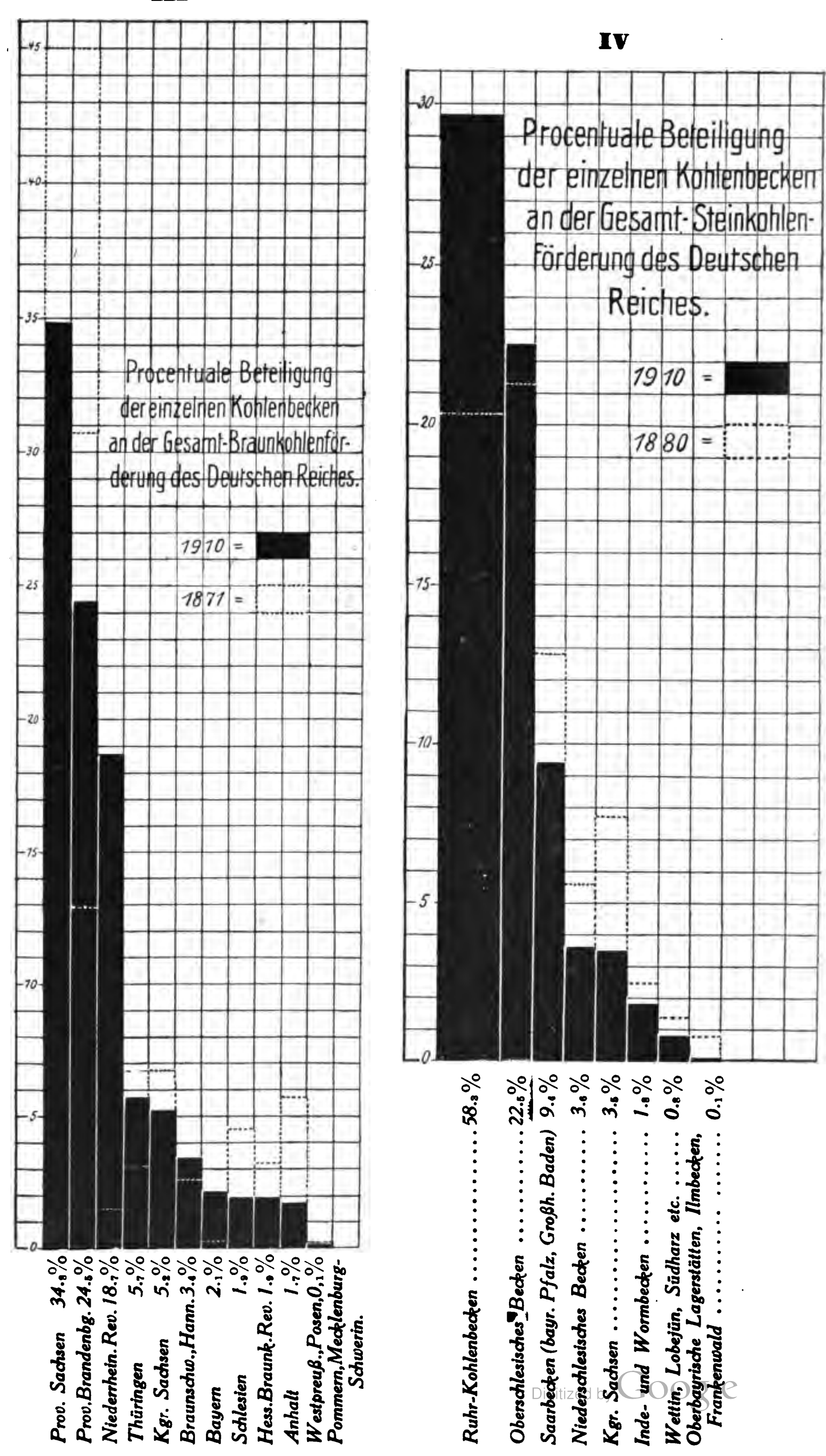
Procentuale Beteiligung der einzelnen Länder an der Gesamt-Kohlenproduction der Welt.

1910 -

1870 -

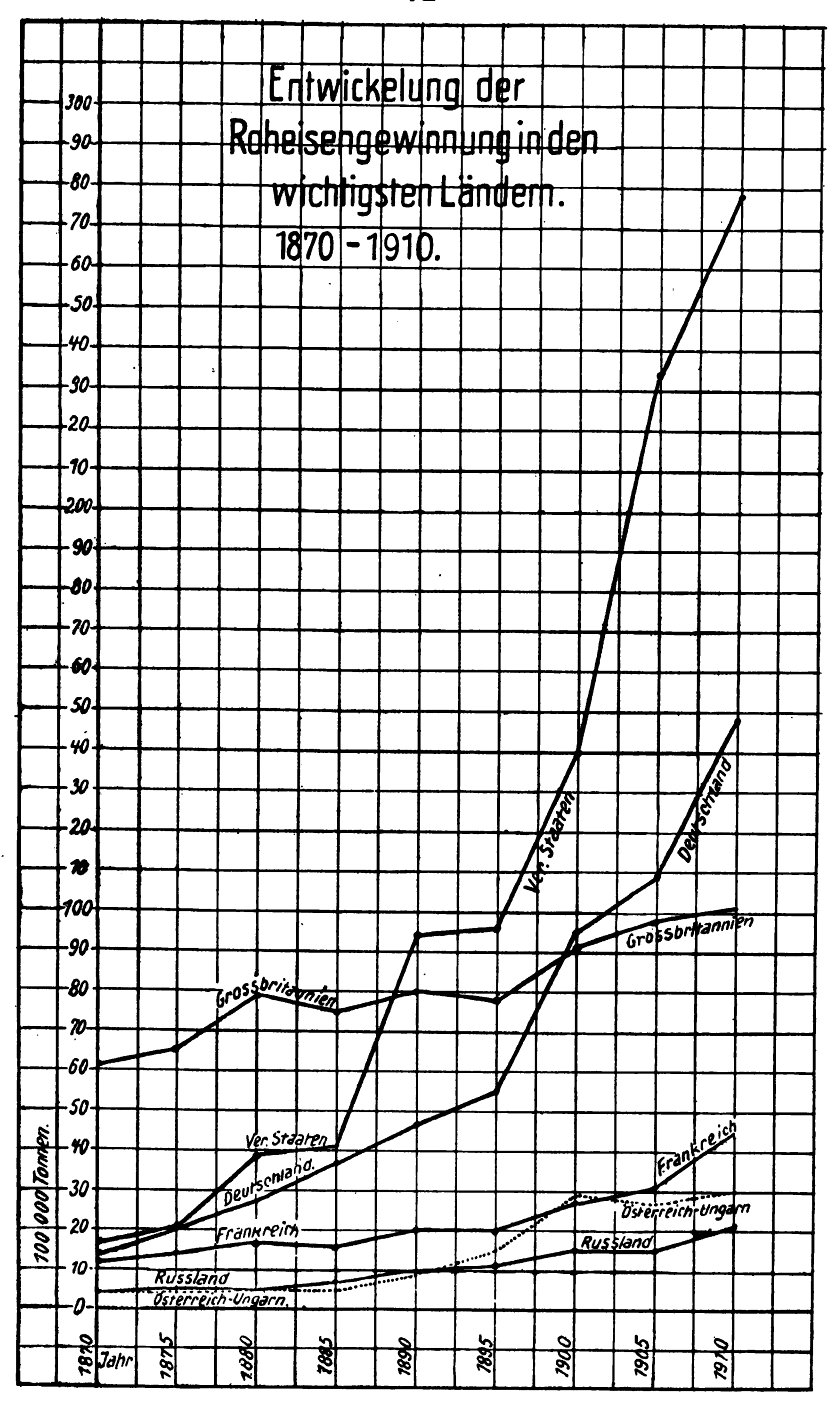


Vereinigte Staaten	39.4 %
Großbritannien	23.2 %
Deutschland	19.2 %
Österreich-Ungarn	4.2 %
Frankreich	3.3 %
Rußland	2.1 %
Belgien	2.1 %
Japan	1.3 %
Indien	1.1 %
Kanada	1.0 %
Neu-Süd-Wales	0.7 %
Afrika	0.5 %
Spanien	0.4 %
Neu-Seeland	0.3 %
Victoria, Queensland, Tasmanien	0,1 %
Niederlande	0,1 %
Italien	0.05 %
Schweden	0.05 %
Die übrigen Länder	1.0 %


III
Procentuale Beteiligung der einzelnen Kohlenbecken an der Gesamt-Braunkohlenförderung des Deutschen Reiches.
1910 =
1871 =
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
Prov. Sachsen 34.8%
Prov. Brandenbg. 24.5%
Niederrhein. Rev. 18.7%
Thüringen 5.7%
Kgr. Sachsen 5.2%
Braunschw., Hann. 3.4%
Bayern 2.1%
Schlesien 1.9%
Hess. Braunk. Rev. 1.9%
Anhalt 1.7%
Westpreuß., Posen, 0.1%
Pommern, Mecklenburg-Schwerin.
IV
Procentuale Beteiligung der einzelnen Kohlenbecken an der Gesamt-Steinkohlen-Förderung des Deutschen Reiches.
1910 =
1880 =
30
25
20
15
10
5
0
Ruhr-Kohlenbecken 58.3%
Oberschlesisches Becken 22.5%
Saarbecken (bayr. Pfalz, Großh. Baden) 9.4%
Niederschlesisches Becken 3.6%
Kgr. Sachsen 3.5%
Inde- und Wormbecken 1.8%
Wettin, Lobejün, Südharz etc. 0.8%
Oberbayrische Lagerstätten, Ilmbecken, Frankenwald 0.1%

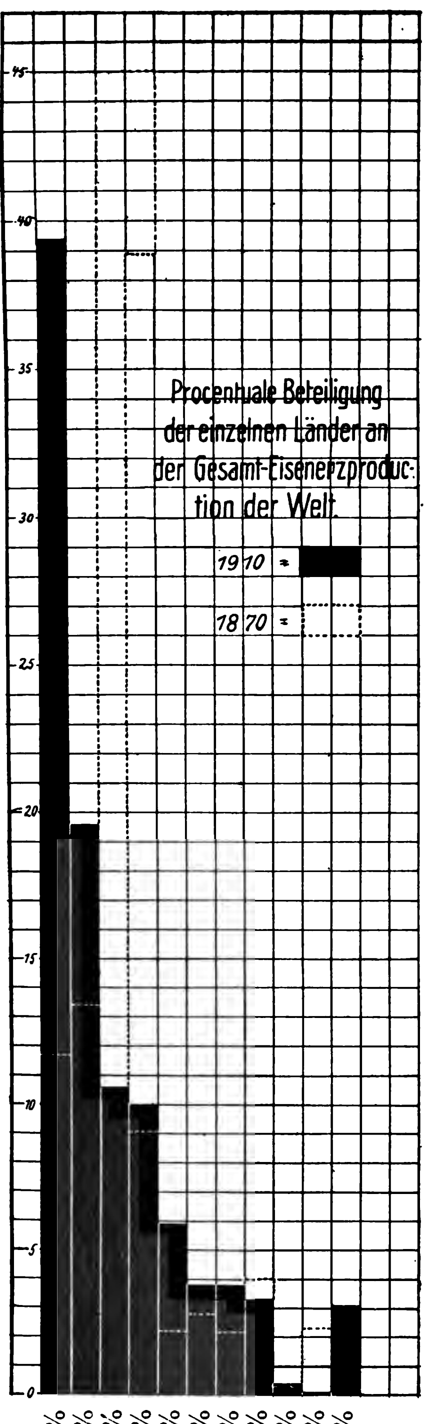
V

Entwickelung der Eisenerzgewinnung in den wichtigsten Ländern. 1870 - 1910



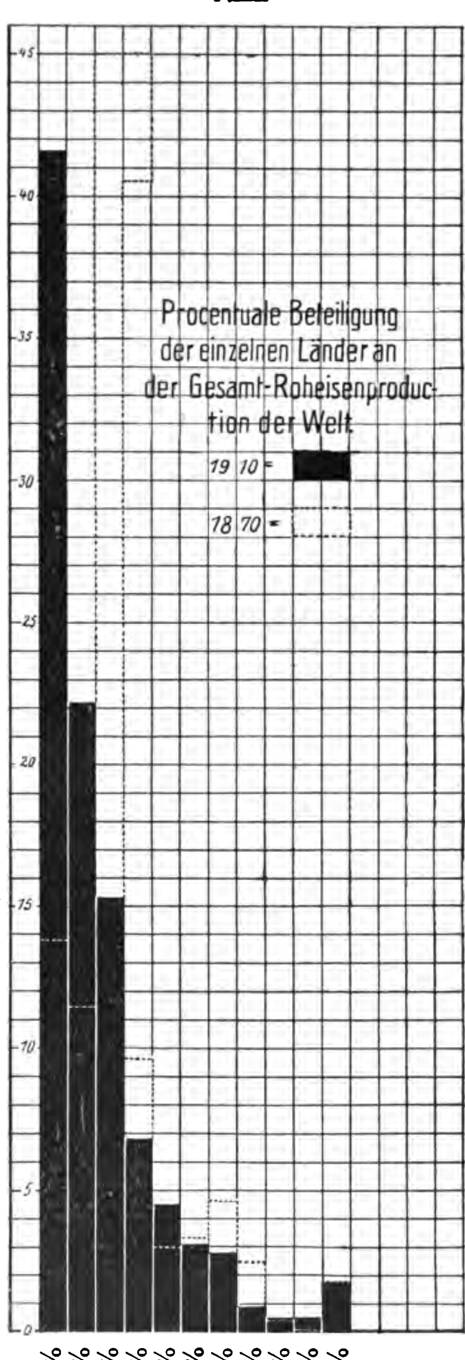
Entwickelung der Roheisengewinnung in den wichtigsten Ländern. 1870 - 1910.
Ver. Staaten
Deutschland
Grossbritannien
Frankreich
Österreich-Ungarn
Russland
100 000 Tonnen.
Jahr
1870
1875
1880
1885
1890
1895
1900
1905
1910

VII.

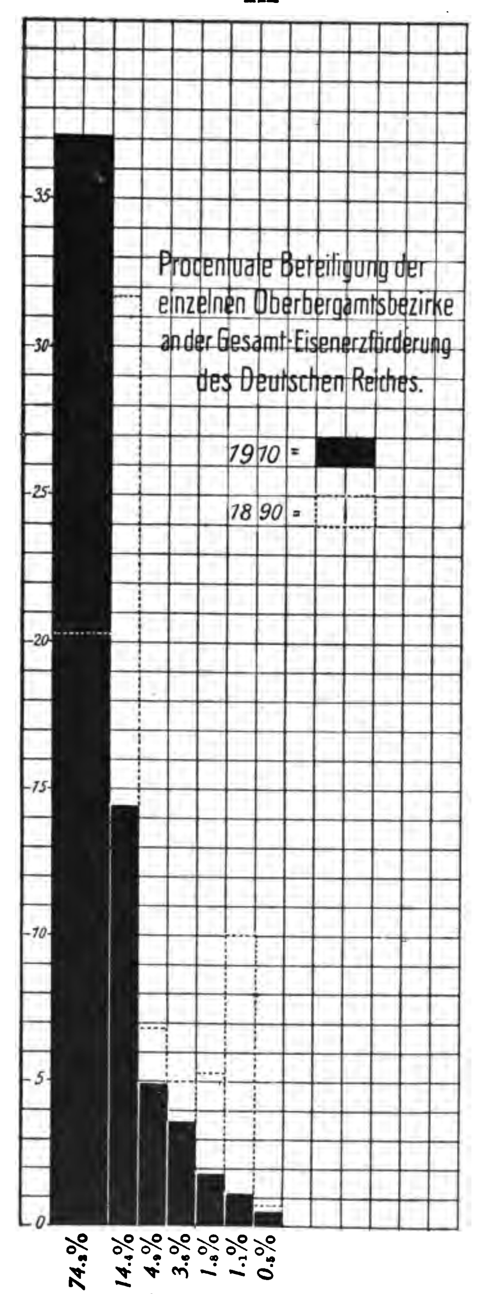


Ver. Staaten 39.4%
Deutschland 19.6%
Großbritan. 10.6%
Frankreich 10.0%
Spanien 5.9%
Rußland 3.8%
Schweden 3.8%
Österr.-Ung. 3.3%
Italien 0.4%
Belgien 0.1%
Übrig. Staaten 3.1%

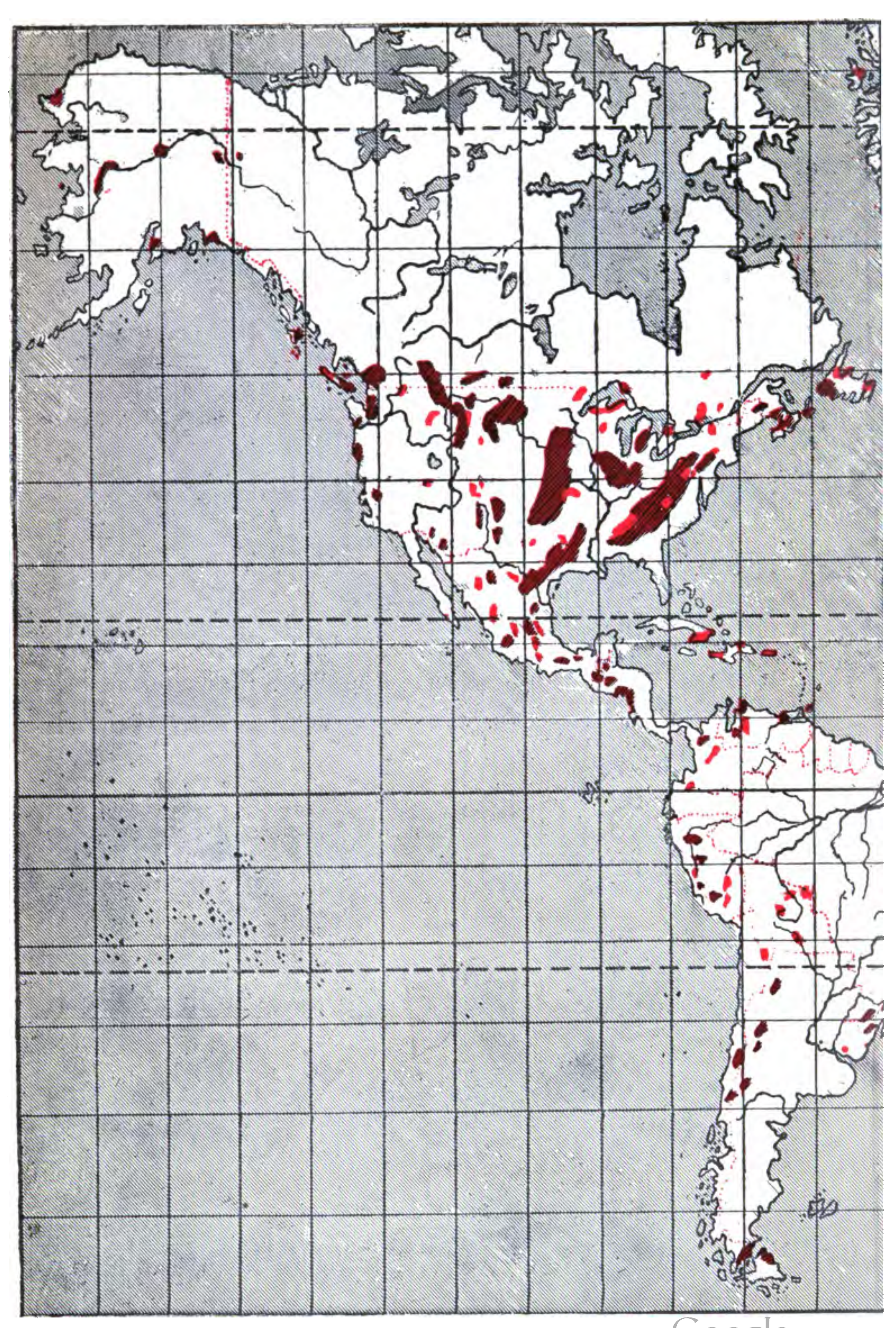
VIII



Ver. Staaten 41.6%
Deutschland 22.2%
Großbritan. 15.3%
Frankreich 6.8%
Rußland 4.5%
Österr.-Ung. 3.1%
Belgien 2.8%
Schweden 0.9%
Spanien 0.5%
Italien 0.5%
Übrig. Länder 1.8%


Procentuale Beteiligung der einzelnen Oberbergamtsbezirke an der Gesamt-Eisenerzförderung des Deutschen Reiches.
1910 =
1890 =
35
30
25
20
15
10
5
0

Elsaß-Lothringen 74.2%
Oberbergamtsbezirk Bonn 14.4%
Die übrigen Staaten Deutschlands 4.9%
Oberbergamtsbezirk Clausthal 3.6%
Oberbergamtsbezirk Dortmund 1.8%
Oberbergamtsbezirk Breslau 1.1%
Oberbergamtsbezirk Halle 0.5%



Kohlen- (■) und Eisenminen (■) der Welt.

Ich, Albert Rudolf Schönfeld wurde am 13. Januar 1887 als Sohn des verstorbenen Gärtnereibesitzers Julius Gustav Schönfeld und seiner Ehefrau Martha, geb. Döge, in Borna (Bez. Leipzig) geboren und im evangelisch-lutherischen Glauben getauft.

Meine Schulbildung erhielt ich auf der Seminarübungsschule und auf dem Kgl. Realgymnasium zu Borna. Ostern 1906 verließ ich letztere Anstalt mit dem Zeugnis der Reife und widmete mich dem Studium der Mathematik an der Universität Leipzig. W.-S. 1908/09 und S.-S. 1909 besuchte ich die Kgl. Technische Hochschule zu Dresden und kehrte sodann an die Universität Leipzig zurück. In den letzten 3 Semestern befaßte ich mich fast ausschließlich mit dem Studium der Statistik in dem statistischen Seminar des Herrn Prof. Ferdinand Schmid, unter dessen Leitung ich vorliegendes Thema bearbeitete.



